ثانوية مفدي زكريا – البياضة　　　　الموسم الدراسي: 2018/2017

قسم: 3 رياضيات + 3 هط　　　　المدة: 1 ساعة

الفرض الاول للثلاثي الاول في مادة العلوم الفيزيائية

يتفاعل الماء الاكسجيني H_2O_2 مع شوارد الترترات $C_4H_4O_6{}^{2-}$ في وسط حمضي منتجا غاز ثاني أكسيد الفحم CO_2 والماء وفق تفاعل بطيء وتام.

لدراسة هذا التفاعل نمزج حجما $V_1 = 50mL$ من الماء الاكسجين H_2O_2 تركيزه C_1 مع حجم $V_2 = 50mL$ من محلول ترترات صوديوم بوتاسيوم $KNaC_4H_4O_6$ تركيزه المولي C_2 مع إضافة قطرات من حمض الكبريت المركز. المتابعة الزمنية للتحول الحاصل مكنتنا من الحصول على بيان تطور حجم غاز CO_2 خلال الزمن في الشروط: $P = 1.013 \times 10^5 Pa$, $\theta = 20°C$.

1- علما ان الثنائيات الداخلة في التفاعل هي (H_2O_2/H_2O) و $(CO_2/C_4H_4O_6{}^{2-})$ أكتب المعادلات النصفية ومعادلة اكسدة ارجاع للتفاعل الحادث.

2- أنشئ جدولا لتقدم التفاعل الحاصل.

3- باستغلال البيان:

أ- احسب سرعة التفاعل عند اللحظتين $t = 20min$ و $t = 60min$ ، كيف تتطور السرعة مع الزمن؟

ب- عرف زمن نصف التفاعل ثم حدد قيمته بيانيا.

ج- جد قيمة التقدم الاعظمي x_{max} علما ان التفاعل تام.

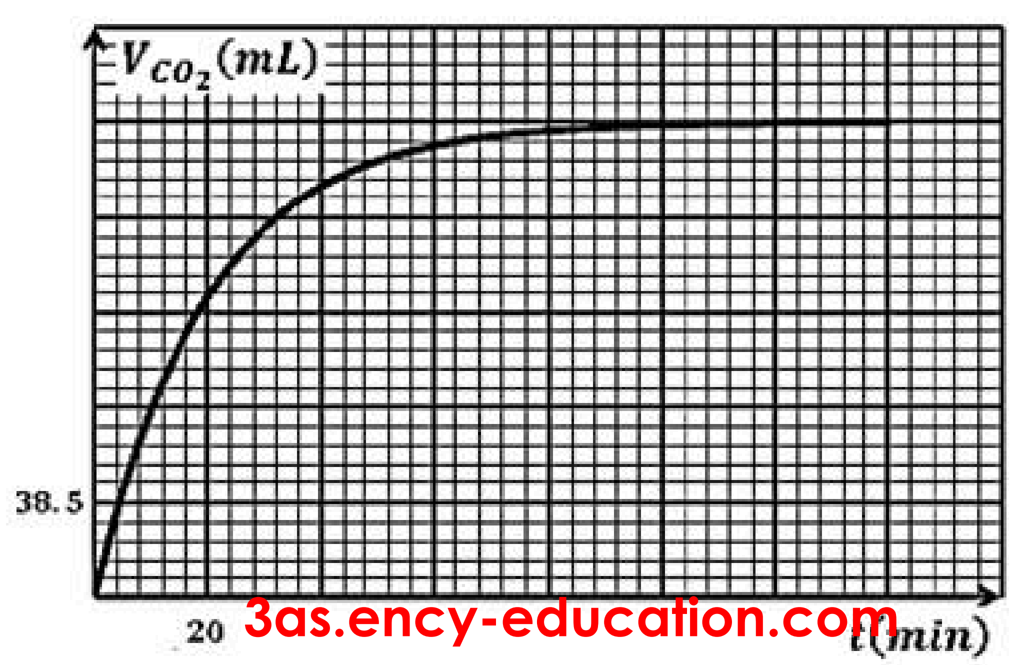
د- استنتج كلا من C_1 و C_2 علما ان المزيج الابتدائي ستوكيومتري.

4- نقوم بإعادة التفاعل السابق مع إضافة كمية من شوراد الكوبالت كوسيط

أ- عرف الوسيط وما نوعه في هذه الحالة؟

ب- هل يزيد زمن نصف التفاعل ام ينقص؟ علل.


معطيات: $PV = nRT$ ، $R = 8.314SI$



تصحيح الفرض الأول:

1- المعادلات:

$$\times 5 \ldots\ldots H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$$
$$C_4H_4O_6^{\ 2-} + 4H_2O = 4CO_2 + 8H^+ + 10e^-$$
$$C_4H_4O_6^{\ 2-} + 5H_2O_2 + 2H^+ = 4CO_2 + 6H_2O$$

2- جدول التقدم:

$C_4H_4O_6^{\ 2-}$	$+ 5H_2O_2 +$	$2H^+ =$	$4CO_2 +$	$6H_2O$
n_2	n_1	بوفرة	0	بوفرة
$n_2 - x$	$n_1 - 5x$	بوفرة	$4x$	بوفرة
$n_2 - x_f$	$n_1 - 5x_f$	بوفرة	$4x_f$	بوفرة

3- أ- سرعة التفاعل:

$$v = \frac{dx}{dt}$$
$$n_{CO_2} = 4x = \frac{PV_{CO_2}}{RT} \Rightarrow x = \frac{PV_{CO_2}}{4RT}$$
$$\Rightarrow v = \frac{d\left(\frac{PV_{CO_2}}{4RT}\right)}{dt} = \frac{P}{4RT} \times \frac{dV_{CO_2}}{dt}$$
$$v_{20} = \frac{P}{4RT} \times \frac{dV_{CO_2}}{dt} = \frac{1.013 \times 10^5}{4 \times 8.314 \times 293} \times \frac{(184.8 - 53.9) \times 10^{-6}}{40 - 0}$$
$$v_{20} = 3.4 \times 10^{-5}\, mol/min$$
$$v_{60} = \frac{P}{4RT} \times \frac{dV_{CO_2}}{dt} = \frac{1.013 \times 10^5}{4 \times 8.314 \times 293} \times \frac{(192.5 - 154) \times 10^{-6}}{80 - 0}$$
$$v_{20} = 5 \times 10^{-6}\, mol/min$$

- السرعة تتناقص مع مرور الزمن .

ب - زمن نصف التفاعل: هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

- من البيان نجد: $t_{\frac{1}{2}} = 14\ min$.

ج - حساب قيمة التقدم الاعظمي:

$$x_f = \frac{PV_{CO_2}}{4RT} = \frac{1.013 \times 10^5 \times 192.5 \times 10^{-6}}{4 \times 8.314 \times 293} = 2 \times 10^{-3} mol$$

د - حساب التراكيز:

بما ان المزيج ستوكيومتري فأن المتفاعلين محدين معا ، بالاستعانة بجدول التقدم نجد:

$$n_1 - 5x_f = 0 \Rightarrow n_1 = 5x_f \Rightarrow C_1V_1 = 5x_f \Rightarrow C_1 = \frac{5x_f}{V_1} = \frac{5 \times 2 \times 10^{-3}}{0.05}$$
$$C_1 = 0.2\, mol/l$$
$$n_2 - x_f = 0 \Rightarrow n_2 = x_f \Rightarrow C_2V_2 = x_f \Rightarrow C_2 = \frac{x_f}{V_2} = \frac{2 \times 10^{-3}}{0.05}$$
$$C_2 = 0.04\, mol/l$$

4- أ- الوسيط: عامل حركي يسرع التفاعل دون ان يتدخل فيه .

- نوعه: وسيط متجانس.

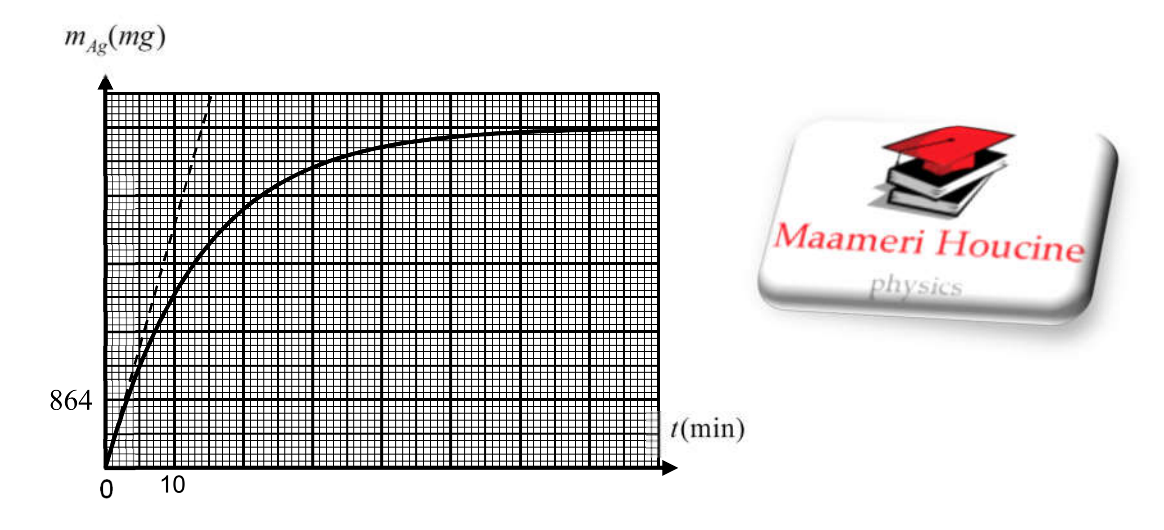
ب - زمن نصف التفاعل ينقص.

- إضافة الوسيط تسرع [illegible]

التمرين الأول :

لدراسة حركية تحول كيميائي تام ، غمرنا في لحظة $t=0$ صفيحة من النحاس كتلتها $m=3,175g$ في حجم قدره $V=200\,mL$ من محلول نترات الفضة $(Ag^{+}_{(aq)}+NO^{-}_{3(aq)})$ تركيزه المولي C_0. سمحت لنا متابعة تطور هذا التحول من رسم البيان الممثل في الشكل الذي يعبر عن تغيرات كتلة الفضة المتشكلة بدلالة الزمن $m_{Ag}=f(t)$.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول هي : $Cu_{(s)}+2Ag^{+}_{(aq)}=Cu^{2+}_{(aq)}+2Ag_{(s)}$



1 – هل التحول الحادث سريع أم بطيء ؟ برر إجابتك.

2 – حدد الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل و أكتب عندئذ المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع.

3 – أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و احسب قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$ ثم إستنتج المتفاعل المحد

4 – احسب C_0 التركيز المولي الإبتدائي لمحلول نترات الفضة

5 – جد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t=22,5\min$

6 – بيّن أن كتلة الفضة المتشكلة في زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $m_{Ag}(t_{1/2})=\dfrac{m_f(Ag)}{2}$ ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.

7 – أ – بيّن أن سرعة التفاعل في اللحظة t تعطى بالعلاقة : $v=\dfrac{1}{2M_{Ag}}.\dfrac{dm_{Ag}}{dt}$ ثم أحسب قيمتها في اللحظة $t=0$

ب –استنتج السرعة الحجمية لإختفاء شوارد Ag^{+} في نفس اللحظة .

يعطى : $M_{Ag}=108g.mol^{-1}$ ، $M_{Cu}=63,5g.mol^{-1}$

التمرين الأول :

1 –التحول الحادث بطيء لأنه يستغرق بضع دقائق (حسب البيان)

2 – تحديد الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل

المعادلة النصفية للأكسدة : (Cu^{2+}/Cu) $\quad Cu_{(s)} = Cu^{2+}_{(aq)} + 2é$

المعادلة النصفية للإرجاع : (Ag^{+}/Ag) $\quad 2\left(Ag^{+}_{(aq)} + é = Ag_{(s)}\right)$

3 –إنشاء جدولا لتقدم التفاعل

$$n_0(Cu) = \frac{m}{M} = \frac{3,175}{63,5} \Rightarrow n_0(Cu) = 0,05\ mol$$

المعادلة	$Cu_{(s)}$	$+\ 2Ag^{+}_{(aq)}$	$=\ Cu^{2+}_{(aq)}$	$+\ 2Ag_{(s)}$
الحالة الإبتدائية	$0,05$	C_0V	0	0
الحالة الإنتقالية	$0,05 - x$	$C_0V - 2x$	x	$2x$
الحالة النهائية	$0,05 - x_{max}$	$C_0V - 2x_{max}$	x_{max}	$2x_{max}$

– حساب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

لدينا من خلال جدول التقدم : $n(Ag)_f = 2x_{max}$

$$x_{max} = \frac{n(Ag)_f}{2} = \frac{m(Ag)_f}{2M} = \frac{5\times 864\times 10^{-3}}{2\times 108} \Rightarrow x_{max} = 0,02\ mol$$

– إستنتاج المتفاعل المحد

$n(Cu)_f = 0,05 - x_{max} = 0,05 - 0,02 \Rightarrow n(Cu)_f \neq 0$ إذن Ag^{+} هو المتفاعل المحد

4 – حساب C_0 التركيز المولي الإبتدائي لمحلول نترات الفضة

بما أن Ag^{+} هو المتفاعل المحد فإن : $C_0V - 2x_{max} = 0 \Rightarrow C_0 = \frac{2x_{max}}{V} = \frac{2\times 0,02}{0,2} \Rightarrow C_0 = 0,2\ mol/l$

5 –إيجاد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t = 22,5\min$

$$n(Ag) = 2x = x = \frac{n(Ag)_{22,5}}{2} = \frac{m(Ag)_{22,5}}{2M} = \frac{4\times 864\times 10^{-3}}{2\times 108} \Rightarrow x(22,5) = 0,016\ mol$$

$n(Cu)_{t=22,5\min}$	$n(Ag^{+})_{t=22,5\min}$	$n(Ag)_{t=22,5\min}$	$n(Cu^{2+})_{t=22,5\min}$
$0,05 - x$	$0,04 - 2x$	$2x$	x
$0,05 - 0,016$	$0,04 - 2(0,016)$	$2\times 0,016$	$0,016$
$0,034\ mol$	$0,008\ mol$	$0,032\ mol$	$0,016\ mol$

6 – بيان أن كتلة الفضة المتشكلة في زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $m_{Ag}(t_{1/2}) = \frac{m_f(Ag)}{2}$

$$n(Ag) = 2x \Rightarrow m(Ag) = 2Mx \quad , \quad m_f(Ag) = 2Mx_f$$

$$m_{t_{1/2}}(Ag) = 2M\frac{x_f}{2} \Rightarrow m_{Ag}(t_{1/2}) = \frac{m_f(Ag)}{2}$$

–استنتاج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا. $m_{Ag}(t_{1/2}) = 2160mg \Leftarrow m_{Ag}(t_{1/2}) = \frac{m_f(Ag)}{2} = \frac{4320}{2}$ وبالإسقاط على محور الفواصل

نجد : $t_{1/2} = 10 \text{ min}$

7 – أ – بيان أن سرعة التفاعل في اللحظة t تعطى بالعلاقة : $v = \frac{1}{2M_{Ag}} \cdot \frac{dm_{Ag}}{dt}$

$$v = \frac{dx}{dt} \quad , \quad n(Ag) = 2x = \frac{m_{Ag}}{M_{Ag}} \Rightarrow x = \frac{m_{Ag}}{2M_{Ag}} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{1}{2M_{Ag}} \frac{dm_{Ag}}{dt} \Rightarrow v = \frac{1}{2M_{Ag}} \cdot \frac{dm_{Ag}}{dt}$$

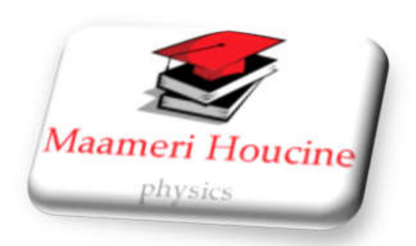
–حساب قيمتها في اللحظة $t = 0$

$$v(0) = \frac{1}{2M_{Ag}} \cdot \frac{dm_{Ag}}{dt} = \frac{1}{2\times 108}\left(\frac{3,024-0}{10-0}\right) \Rightarrow v(0) = 1,4\times 10^{-3} mol.mn^{-1}$$

ب –استنتاج السرعة الحجمية لإختفاء شوارد Ag^+ في نفس اللحظة .

$$v_{Ag^+} = -\frac{1}{V}\frac{dn(Ag^+)}{dt} \quad , \quad n(Ag^+) = n_0 - 2x \Rightarrow \frac{dn(Ag^+)}{dt} = -2\frac{dx}{dt}$$

$$v_{Ag^+} = \frac{2}{V}\frac{dx}{dt} = \frac{2}{V}v(x) \Rightarrow v_{Ag^+}(0) = \frac{2}{0,2}\times 1,4\times 10^{-3} \Rightarrow v_{Ag^+}(0) = 14\times 10^{-3} mol.mn^{-1}$$



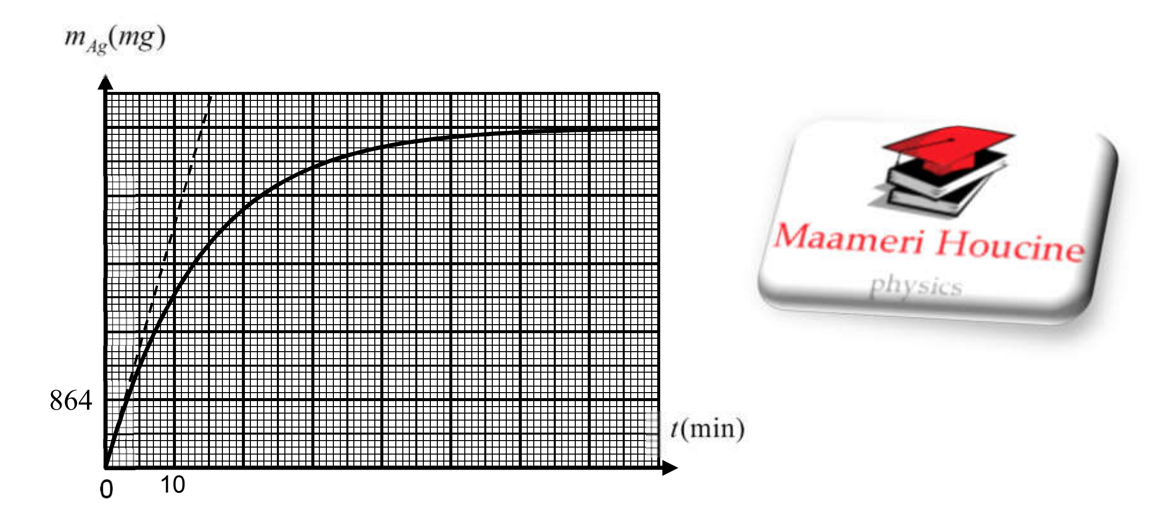
علم علمك من يجهل وتعلم ممّن يعلم ما تجهل

وما نيل المطالب بالتمني ... ولكن بالجد والعمل وسهر الليالي

التمرين الأول :

لدراسة حركية تحول كيميائي تام ، غمرنا في لحظة $t=0$ صفيحة من النحاس كتلتها $m=3{,}175g$ في حجم قدره $V=200\,mL$ من محلول نترات الفضة $(Ag^{+}_{(aq)}+NO^{-}_{3(aq)})$ تركيزه المولي C_0. سمحت لنا متابعة تطور هذا التحول من رسم البيان الممثل في الشكل الذي يعبر عن تغيرات كتلة الفضة المتشكلة بدلالة الزمن $m_{Ag}=f(t)$.

معادلة التفاعل المنمذج لهذا التحول هي : $Cu_{(s)}+2Ag^{+}_{(aq)}=Cu^{2+}_{(aq)}+2Ag_{(s)}$



1 – هل التحول الحادث سريع أم بطيء ؟ برر إجابتك.

2 – حدد الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل و أكتب عندئذ المعادلتين النصفيتين للأكسدة و الإرجاع.

3 – أنشئ جدولا لتقدم التفاعل و احسب قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$ ثم إستنتج المتفاعل المحد

4 – احسب C_0 التركيز المولي الإبتدائي لمحلول نترات الفضة

5 – جد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t=22{,}5\min$

6 – بيّن أن كتلة الفضة المتشكلة في زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $m_{Ag}(t_{1/2})=\dfrac{m_f(Ag)}{2}$ ثم استنتج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا.

7 – أ – بيّن أن سرعة التفاعل في اللحظة t تعطى بالعلاقة : $v=\dfrac{1}{2M_{Ag}}.\dfrac{dm_{Ag}}{dt}$ ثم أحسب قيمتها في اللحظة $t=0$

ب –استنتج السرعة الحجمية لإختفاء شوارد Ag^{+} في نفس اللحظة .

يعطى : $M_{Ag}=108g.mol^{-1}$ ، $M_{Cu}=63{,}5g.mol^{-1}$

التمرين الأول :

1 –التحول الحادث بطيء لأنه يستغرق بضع دقائق (حسب البيان)

2 – تحديد الثنائيتين (Ox/Red) المشاركتين في التفاعل

المعادلة النصفية للأكسدة : (Cu^{2+}/Cu) $\quad Cu_{(s)} = Cu^{2+}_{(aq)} + 2\acute{e}$

المعادلة النصفية للإرجاع : (Ag^{+}/Ag) $\quad 2\left(Ag^{+}_{(aq)} + \acute{e} = Ag_{(s)}\right)$

3 –إنشاء جدولا لتقدم التفاعل

$$n_0(Cu) = \frac{m}{M} = \frac{3,175}{63,5} \Rightarrow n_0(Cu) = 0,05\ mol$$

المعادلة	$Cu_{(s)}$ +	$2Ag^{+}_{(aq)}$ =	$Cu^{2+}_{(aq)}$ +	$2Ag_{(s)}$
الحالة الإبتدائية	$0,05$	C_0V	0	0
الحالة الإنتقالية	$0,05-x$	C_0V-2x	x	$2x$
الحالة النهائية	$0,05-x_{max}$	C_0V-2x_{max}	x_{max}	$2x_{max}$

– حساب قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

لدينا من خلال جدول التقدم : $n(Ag)_f = 2x_{max}$

$$x_{max} = \frac{n(Ag)_f}{2} = \frac{m(Ag)_f}{2M} = \frac{5\times 864\times 10^{-3}}{2\times 108} \Rightarrow x_{max} = 0,02\ mol$$

– إستنتاج المتفاعل المحد

$n(Cu)_f = 0,05 - x_{max} = 0,05 - 0,02 \Rightarrow n(Cu)_f \neq 0$ إذن Ag^{+} هو المتفاعل المحد

4 – حساب C_0 التركيز المولي الإبتدائي لمحلول نترات الفضة

بما أن Ag^{+} هو المتفاعل المحد فإن : $C_0V - 2x_{max} = 0 \Rightarrow C_0 = \frac{2x_{max}}{V} = \frac{2\times 0,02}{0,2} \Rightarrow C_0 = 0,2\ mol/l$

5 –إيجاد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t = 22,5\min$

$$n(Ag) = 2x = x = \frac{n(Ag)_{22,5}}{2} = \frac{m(Ag)_{22,5}}{2M} = \frac{4\times 864\times 10^{-3}}{2\times 108} \Rightarrow x(22,5) = 0,016\ mol$$

$n(Cu)_{t=22,5\min}$	$n(Ag^{+})_{t=22,5\min}$	$n(Ag)_{t=22,5\min}$	$n(Cu^{2+})_{t=22,5\min}$
$0,05-x$	$0,04-2x$	$2x$	x
$0,05-0,016$	$0,04-2(0,016)$	$2\times 0,016$	$0,016$
$0,034\ mol$	$0,008\ mol$	$0,032\ mol$	$0,016\ mol$

6 – بيان أن كتلة الفضة المتشكلة في زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ تعطى بالعلاقة : $m_{Ag}(t_{1/2}) = \frac{m_f(Ag)}{2}$

$$n(Ag) = 2x \Rightarrow m(Ag) = 2Mx \quad , \quad m_f(Ag) = 2Mx_f$$

$$m_{t_{1/2}}(Ag) = 2M\frac{x_f}{2} \Rightarrow m_{Ag}(t_{1/2}) = \frac{m_f(Ag)}{2}$$

–استنتاج قيمة $t_{1/2}$ بيانيا. $m_{Ag}(t_{1/2})=2160mg \Leftarrow m_{Ag}(t_{1/2})=\frac{m_f(Ag)}{2}=\frac{4320}{2}$ وبالإسقاط على محور الفواصل

نجد : $t_{1/2}=10\ \min$

7 – أ – بيان أن سرعة التفاعل في اللحظة t تعطى بالعلاقة : $v=\frac{1}{2M_{Ag}}.\frac{dm_{Ag}}{dt}$

$$v=\frac{dx}{dt}\quad , \quad n(Ag)=2x=\frac{m_{Ag}}{M_{Ag}} \Rightarrow x=\frac{m_{Ag}}{2M_{Ag}} \Rightarrow \frac{dx}{dt}=\frac{1}{2M_{Ag}}\frac{dm_{Ag}}{dt} \Rightarrow v=\frac{1}{2M_{Ag}}.\frac{dm_{Ag}}{dt}$$

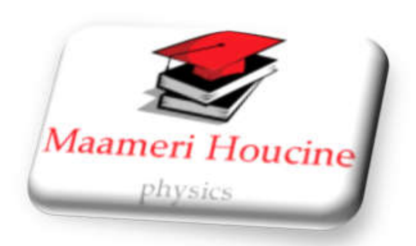
–حساب قيمتها في اللحظة $t=0$

$$v(0)=\frac{1}{2M_{Ag}}.\frac{dm_{Ag}}{dt}=\frac{1}{2\times108}\left(\frac{3,024-0}{10-0}\right) \Rightarrow v(0)=1,4\times10^{-3}\,mol.mn^{-1}$$

ب –استنتاج السرعة الحجمية لإختفاء شوارد Ag^+ في نفس اللحظة .

$$v_{Ag^+}=-\frac{1}{V}\frac{dn(Ag^+)}{dt}\quad , \quad n(Ag^+)=n_0-2x \Rightarrow \frac{dn(Ag^+)}{dt}=-2\frac{dx}{dt}$$

$$v_{Ag^+}=\frac{2}{V}\frac{dx}{dt}=\frac{2}{V}v(x) \Rightarrow v_{Ag^+}(0)=\frac{2}{0,2}\times1,4\times10^{-3} \Rightarrow v_{Ag^+}(0)=14\times10^{-3}\,mol.mn^{-1}$$



علم علمك من يجهل وتعلم ممّن يعلم ما تجهل

وما نيل المطالب بالتمني ... ولكن بالجد والعمل وسهر الليالي

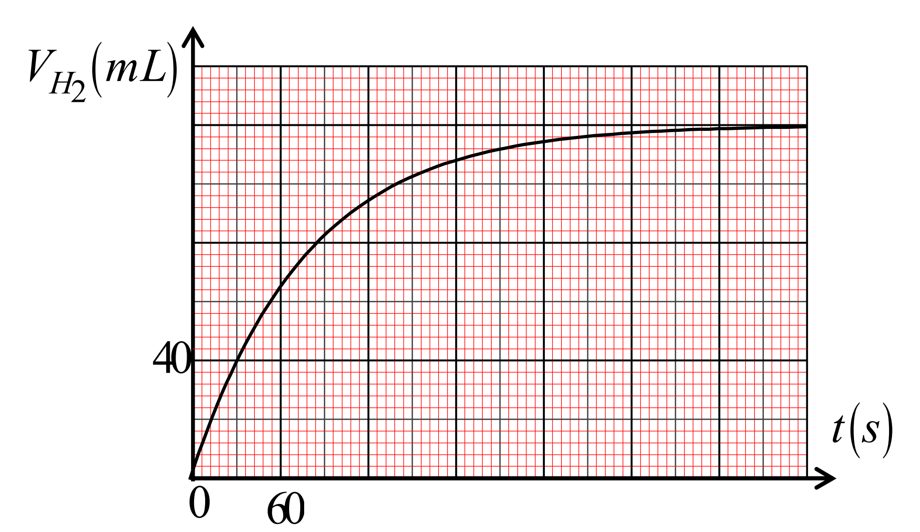
التمرين:

نضع قطعة من المغنزيوم Mg كتلتها m في حوجلة ، تحتوي على حجم $V=40mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+,Cl^-) تركيزه المولي $C=0,5mol/l$. يُعطى الثنائيتين المشاركتين في التفاعل : (Mg^{2+}/Mg) , (H_3O^+/H_2)

1–أكتب معادلة التفاعل

2–أذكر طريقتين التي يمكن أن نتابع بها هذا التفاعل التام, ثم أرسم مخطط لهذه التجربة

3–تُمثل بيانيا في الشكل المقابل حجم غاز الهيدروجين المنطلق بدلالة الزمن $V_{H_2}=f(t)$



أ– أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

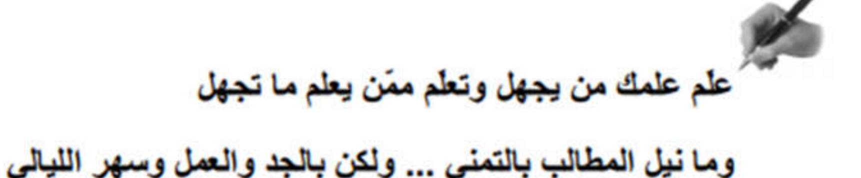
ب–حدّد المتفاعل المحد ثم أحسب قيمة m

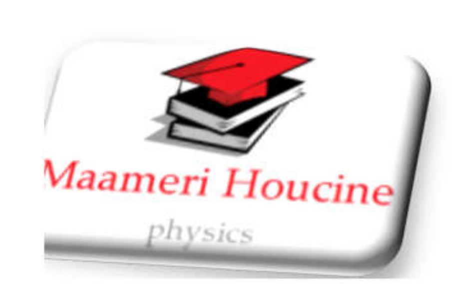
ج– بيّن $V(H_2)_{t_{1/2}}=\frac{V(H_2)_f}{2}$ ثم إستنتج قيمة $t_{1/2}$

د–جد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t=30s$

هـ–بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية : $V_{vol}=\frac{1}{V_M\times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$ ثم أحسب قيمتها الأعظمية

يُعطى : $V_M=24L/mol$ $M(Mg)=24g/mol$





التمرين :

1–كتابة معادلة التفاعل الحادث :

المعادلة النصفية للأكسدة : $Mg = Mg^{2+} + 2é$

المعادلة النصفية للأرجاع: $2H_3O^+ + 2é = H_2 + 2H_2O$

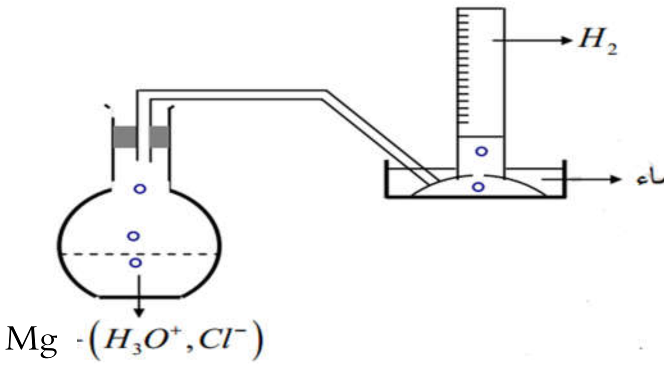
بالجمع طرف لطرف نجد : $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

2– طريقتين التي يمكن أن نتابع بها هذا التفاعل التام :

أ–طريقة قياس الناقلية لأنه محلول شاردي

ب– قياس pH لأنه يحتوي على شوارد H_3O^+

– رسم مخطط لهذه التجربة



أ–إنشاء جدول تقدم التفاعل

$Mg_{(s)}$	$+ 2H_3O^+_{(aq)}$	$= Mg^{2+}_{(aq)}$	$+ H_{2(g)}$	$+ 2H_2O_{(l)}$
$n_0(Mg)$	$0,02$	0	0	بزيادة
$n_0(Mg) - x$	$0,02 - 2x$	x	x	بزيادة
$n_0(Mg) - x_m$	$0,02 - 2x_m$	x_{max}	x_{max}	بزيادة

–إستنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

من البيان $x_{max} = 0,005\ mol$ ⇐ $x_{max} = n(V_{H_2})_f = \frac{(V_{H_2})_f}{V_M} = \frac{0,12}{24}$

ب– تحديد المتفاعل المحد

بما أن التفاعل تام و $0,02 - 2(0,005) \neq 0$ فإن Mg هو المتفاعل المحد

–حساب قيمة m

بما أن Mg هو المتفاعل المحد

$$\frac{m}{M} - x_m = 0 \Rightarrow m = Mx_m \Rightarrow m = 0,005 \times 24 \Rightarrow m = 0,12\ g$$

جـ– بيان أن : $V_{H_2}(t_{1/2})=\dfrac{V(H_2)_f}{2}$

$$x=n(V_{H_2})=\frac{V_{H_2}}{V_M}\Rightarrow V_{H_2}=xV_M \quad , \quad V(H_2)_f=x_{max}V_M$$

$$V(H_2)_{t_{1/2}}=\frac{x_{max}}{2}V_M \Rightarrow V_{H_2}(t_{1/2})=\frac{V(H_2)_f}{2}$$

–تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

$V_{H_2}(t_{1/2})=\dfrac{V(H_2)_f}{2}=\dfrac{120}{2}=60mL$ وبالإسقاط على محور الفواصل نجد : $t_{1/2}=54s$

د–إيجاد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t=30\,s$

$$x=n(V_{H_2})=\frac{V_{H_2}}{V_M}=\frac{40\times10^{-3}}{24}\Rightarrow x(30s)=1{,}66\times10^{-3}\,mol$$

$n(Mg)_{t=30s}$	$n(H_3O^+)_{t=30s}$	$n(Mg^{2+})_{t=30s}$	$n(H_2)_{t=22,5\min}$
$n_0(Mg)-x$	$0{,}02-2x$	x	x
$0{,}005-1{,}66\times10^{-3}$	$0{,}02-2(1{,}66\times10^{-3})$	$1{,}66\times10^{-3}$	$1{,}66\times10^{-3}$
$3{,}34\times10^{-3}\,mol$	$1{,}66\times10^{-2}\,mol$	$1{,}66\times10^{-3}\,mol$	$1{,}66\times10^{-3}\,mol$

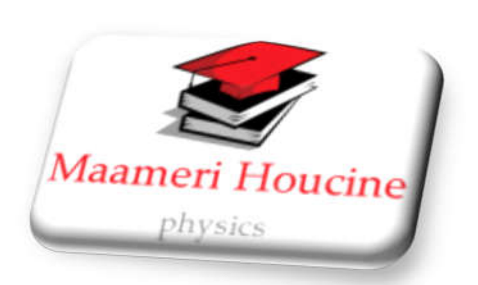
هـ–بيان أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية : $V_{vol}=\dfrac{1}{V_M\times V}\dfrac{dV_{H_2}}{dt}$

$$V_{vol}=\frac{1}{V}\frac{dx}{dt} \quad , \quad x=\frac{V_{H_2}}{V_M}\Rightarrow\frac{dx}{dt}=\frac{1}{V_M}\frac{dV_{H_2}}{dt}\Rightarrow V_{vol}=\frac{1}{V_M\times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$$

–حساب قيمتها الأعظمية

يعني عند اللحظة $t=0$

$$V_{vol}(0)=\frac{1}{24\times0{,}02}\left(\frac{0{,}12-0}{78-0}\right)\Rightarrow V_{vol}(0)=3{,}2\times10^{-3}\left(\frac{mol}{Ls}\right)$$



علم علمك من يجهل وتعلم ممّن يعلم ما تجهل

وما نيل المطالب بالتمني ... ولكن بالجد والعمل وسهر الليالي

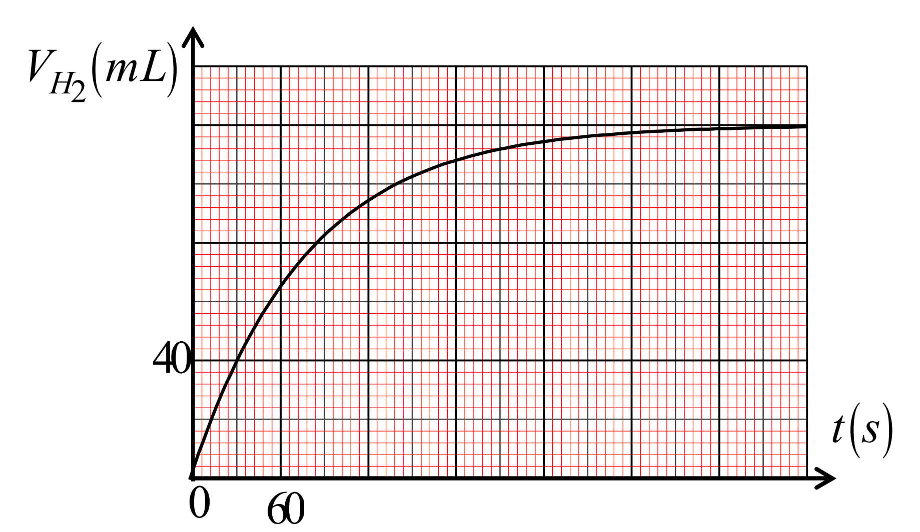
التمرين:

نضع قطعة من االمغنزيوم Mg كتلتها m في حوجلة ، تحتوي على حجم $V=40mL$ من محلول حمض كلور الهيدروجين (H_3O^+,Cl^-) تركيزه المولي $C=0,5mol/l$. يُعطى الثنائيتين المشاركتين في التفاعل : (Mg^{2+}/Mg) , (H_3O^+/H_2)

1–أكتب معادلة التفاعل

2–أذكر طريقتين التي يمكن أن نتابع بها هذا التفاعل التام, ثم أرسم مخطط لهذه التجربة

3–تُمثل بيانيا في الشكل المقابل حجم غاز الهيدروجين المنطلق بدلالة الزمن $V_{H_2}=f(t)$



أ– أنشئ جدول تقدم التفاعل ثم إستنتج قيمة التقدم الأعظمي $x_{\max}$

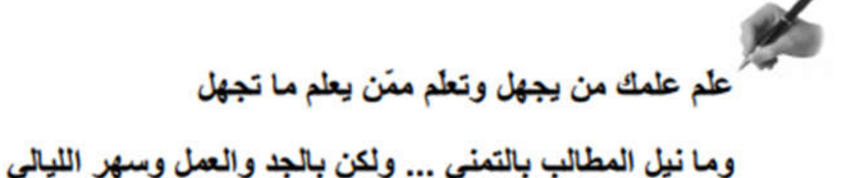
ب–حدّد المتفاعل المحد ثم أحسب قيمة m

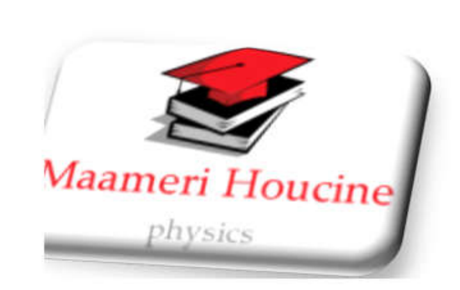
جـ– بيّن $V(H_2)_{t_{1/2}}=\frac{V(H_2)_f}{2}$ ثم إستنتج قيمة $t_{1/2}$

د–جد التركيب المولي للمزيج في اللحظة $t=30s$

هـ–بيّن أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية : $V_{vol}=\frac{1}{V_M\times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$ ثم أحسب قيمتها الأعظمية

يُعطى : $V_M=24\,L/mol$ $M(Mg)=24g/mol$





التمرين :

1–كتابة معادلة التفاعل الحادث :

المعادلة النصفية للأكسدة : $Mg = Mg^{2+} + 2é$

المعادلة النصفية للأرجاع: $2H_3O^+ + 2é = H_2 + 2H_2O$

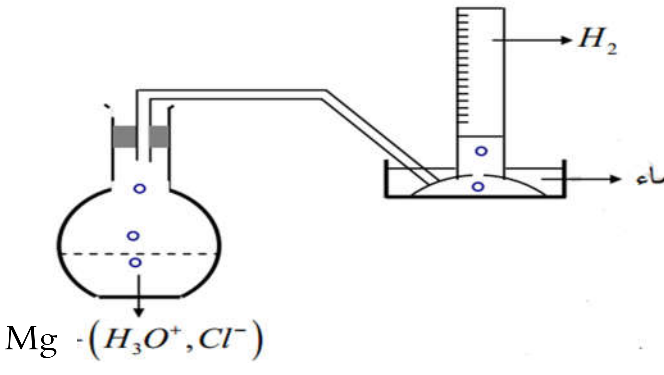
بالجمع طرف لطرف نجد : $Mg_{(s)} + 2H_3O^+_{(aq)} = Mg^{2+}_{(aq)} + H_{2(g)} + 2H_2O_{(l)}$

2– طريقتين التي يمكن أن نتابع بها هذا التفاعل التام :

أ–طريقة قياس الناقلية لأنه محلول شاردي

ب– قياس pH لأنه يحتوي على شوارد H_3O^+

– رسم مخطط لهذه التجربة



أ–إنشاء جدول تقدم التفاعل

$Mg_{(s)}$	$+ 2H_3O^+_{(aq)}$	$= Mg^{2+}_{(aq)}$	$+ H_{2(g)}$	$+ 2H_2O_{(l)}$
$n_0(Mg)$	$0,02$	0	0	بزيادة
$n_0(Mg) - x$	$0,02 - 2x$	x	x	بزيادة
$n_0(Mg) - x_m$	$0,02 - 2x_m$	x_{max}	x_{max}	بزيادة

–إستنتاج قيمة التقدم الأعظمي x_{max}

من البيان $x_{max} = 0,005\ mol \Leftarrow \frac{0,12}{24} = \frac{(V_{H_2})_f}{V_M} = x_{max} = n(V_{H_2})_f$

ب– تحديد المتفاعل المحد

بما أن التفاعل تام و $0,02 - 2(0,005) \neq 0$ فإن Mg هو المتفاعل المحد

–حساب قيمة m

بما أن Mg هو المتفاعل المحد

$$\frac{m}{M} - x_m = 0 \Rightarrow m = Mx_m \Rightarrow m = 0,005 \times 24 \Rightarrow m = 0,12\ g$$

جـ– بيان أن : $V_{H_2}(t_{1/2}) = \frac{V(H_2)_f}{2}$

$$x = n(V_{H_2}) = \frac{V_{H_2}}{V_M} \Rightarrow V_{H_2} = xV_M \quad , \quad V(H_2)_f = x_{max}V_M$$

$$V(H_2)_{t_{1/2}} = \frac{x_{max}}{2}V_M \Rightarrow V_{H_2}(t_{1/2}) = \frac{V(H_2)_f}{2}$$

–تحديد زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$

$V_{H_2}(t_{1/2}) = \frac{V(H_2)_f}{2} = \frac{120}{2} = 60mL$ وبالإسقاط على محور الفواصل نجد : $t_{1/2} = 54s$

د–إيجاد التركيب المولي للمزيج عند اللحظة $t = 30\,s$

$$x = n(V_{H_2}) = \frac{V_{H_2}}{V_M} = \frac{40\times10^{-3}}{24} \Rightarrow x(30s) = 1,66\times10^{-3}\,mol$$

$n(Mg)_{t=30s}$	$n(H_3O^+)_{t=30s}$	$n(Mg^{2+})_{t=30s}$	$n(H_2)_{t=22,5\min}$
$n_0(Mg) - x$	$0,02 - 2x$	x	x
$0,005 - 1,66\times10^{-3}$	$0,02 - 2(1,66\times10^{-3})$	$1,66\times10^{-3}$	$1,66\times10^{-3}$
$3,34\times10^{-3}\,mol$	$1,66\times10^{-2}\,mol$	$1,66\times10^{-3}\,mol$	$1,66\times10^{-3}\,mol$

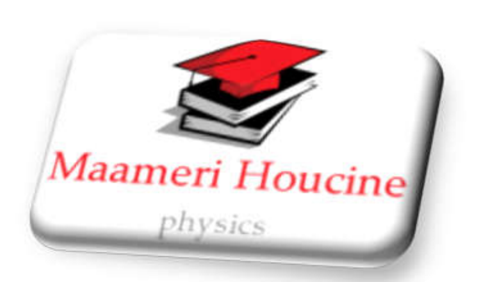
هـ–بيان أن السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعلاقة التالية : $V_{vol} = \frac{1}{V_M \times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$

$$V_{vol} = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt} \quad , \quad x = \frac{V_{H_2}}{V_M} \Rightarrow \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V_M}\frac{dV_{H_2}}{dt} \Rightarrow V_{vol} = \frac{1}{V_M \times V}\frac{dV_{H_2}}{dt}$$

–حساب قيمتها الأعظمية

يعني عند اللحظة $t = 0$

$$V_{vol}(0) = \frac{1}{24\times0,02}\left(\frac{0,12-0}{78-0}\right) \Rightarrow V_{vol}(0) = 3,2\times10^{-3}\left(\frac{mol}{Ls}\right)$$



علم علمك من يجهل وتعلم ممّن يعلم ما تجهل

وما نيل المطالب بالتمني ... ولكن بالجد والعمل وسهر الليالي

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبة

مديرية التربية لولاية مستغانم — السنة الدراسية : 2018/2017

ثانوية عشعاشة (حمدي شريف) — الشعبة : الرياضيات

المستوى : السنة الثالثة — المادة : العلوم الفيزيائية

الفرض المحروس الأول للفترة الأولى — المـــدة : ساعة

I- نمزج في اللحظة $t = 0$ وفي درجة حرارة $\theta = 25°C$ حجما $V_1 = 10\ mL$ من محلول مائي ليود الكالسيوم $CaI_{2(aq)}$ تركيزه المولي $C_1 = 0{,}2\ mol.L^{-1}$ مع حجم $V_2 = 20\ mL$ من محلول مائي لماء جافيل $\left(Na^+_{(aq)} + ClO^-_{(aq)}\right)$ تركيز المولي $C_2 = 0.02\ mol.L^{-1}$ مع بضع قطرات من حمض الكبريت المركز وبضع قطرات من كاشف صمغ النشا .

(نعتبر أن حجم الخليط $V = V_1 + V_2$)

1- إذا علمت أن الثنائيتين $(Oxd/)$ المشاركتين في هذا التحول الكيميائي التام هما : I_2/I^- و ClO^-/Cl^- .

أ- أكتب المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة-إرجاع المنمذج للتحول الكيميائي الحادث.

ب- أعط عنوانا لهذا التحول الكيميائي .

ج- ما هو لون الوسط التفاعلي عند نهاية التفاعل ؟ علل .

2- لتكن $n_i(I^-)$ كمية المادة الابتدائية لشوارد اليود و $n_i(ClO^-)$ كمية المادة الابتدائية لشوارد الهيبوكلورات .

أحسب كل من $n_i(I^-)$ و $n_i(ClO^-)$ ثم حدد المتفاعل المحد .

3- لنعتبر أن $y = \frac{x}{V}$ تقدم التفاعل الحجمي ، أنجز جدول التقدم مستعملا التقدم الحجمي y ثم أحسب Y_{max} تقدم التفاعل الحجمي الأعظمي .

4- توجد عدة تقنيات لمتابعة تطور التقدم التفاعل الحجمي y بدلالة الزمن ، تحصلنا على البيان الممثل في الشكل-1-

أ- أذكر على الأقل واحدة من هذه التقنيات .

ب- بالاعتماد على البيان :

*- بين أن فعلا هذا التحول تام .

*- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.

ج- عرف السرعة الحجمية للتفاعل ثم أحسب قيمتها في اللحظتين $t_0 = 0$ و $t = t_{1/2}$. كيف تتغير هذه السرعة ؟ علل ذلك .

د- أستنتج سرعة اختفاء شوارد اليود عند اللحظتين السابقتين .

5- إن ماء جافيل المستعمل أخذ من قارورة مكتوب عليها $16°Chl$ وبعد تمديده 35 مرة .هل ماء جافيل محضر حديثا ؟

ملاحظة : الدرجة الكلورومترية (n Chl°) : توافق حجم غاز ثنائي الكلور مقدرا باللتر والمقاس في الشروط النظامية من ضغط ودرجة حرارة واللازم استعماله لصنع 1 L من ماء جافيل..

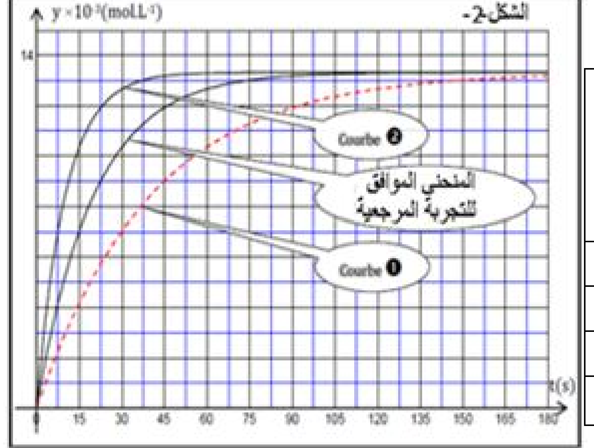
المعادلة المنمذجة لصناعة ماء جافيل : $Cl_{2(g)} + 2\left(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}\right) = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

يعتبر هذا التفاعل تام



II- تعتبر التجربة السابقة مرجعية وتعاد مرتين ، أنظر الجدول

رمز التجربة	المرجعية	نضيف عند $t = 0$ $20\ mL$ من الماء المقطر	نعمل في درجة حرارة $50°C$
$[I^-]_i \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$			
$[ClO^-]_i \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$			
$[H_3O^+]$	بالزيادة	بالزيادة	بالزيادة
$\theta°C$	$25°C$	$25°C$	$50°C$



الشكل -2- يبين منحنيات تطور تقدم التفاعل الحجمي بدلالة الزمن للتجارب الثلاثة .

1- هل يمكن اعتبار حمض الكبريت المركز في هذه التجارب كوسيط ؟ علل .

2- أكمل الجدول السابق ، ثم أرفق كل منحنى بياني برمز تجربته ، مع التعليل .

عن أستاذ المادة : فرطاس عبد القادر

I- 1- أ- كتابة المعادلة المعبرة عن التفاعل أكسدة-إرجاع المنمذج للتحول الكيميائي الحادث:

$ClO^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} + 2é = Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

$2I^-_{(aq)} = I_{2(aq)} + 2é$

$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H^+_{(aq)} = Cl^-_{(aq)} + I_{2(aq)} + H_2O_{(l)}$

ب-اعطاء عنوانا لهذا التحول الكيميائي :

أكسدة شوارد اليود $I^-_{(aq)}$ بواسطة شوارد الهيبوكورات $ClO^-_{(aq)}$

ج- لون الوسط التفاعلي عند نهاية التفاعل :

بني بسبب تشكل ثنائ اليود - يصبح أزرق في وجود كاشف صمغ النشا

2- *- حساب كل من $n_i(I^-)$ و $n_i(ClO^-)$:

$n_i(I^-) = 2C_1V_1 = \mathbf{4.10^{-3}mole}$

$n_i(ClO^-) = C_2V_2 = \mathbf{0,4.10^{-3}mole}$

***- تحديد المتفاعل المحد :**

$\frac{n_i(ClO^-)}{1} < \frac{n_i(I^-)}{2}$ وعليه المتفاعل المحد هو $\mathbf{ClO^-}$

3- *-انجاز جدولا التقدم مستعملا التقدم الحجمي y :

المعادلة		$ClO^-_{(aq)}$ +	$2I^-_{(aq)}$ +	$2H^+_{(aq)}$ =		$Cl^-_{(aq)}$ +	$I_{2(aq)}$ +	$H_2O_{(l)}$
الحالة	التقدم الحجمي	كمية المادة الحجمية بـ $mol.L^{-1}$						
ابتدائية	0	$\frac{n_i(ClO^-)}{V}$	$\frac{n_i(I^-)}{V}$	بوفرة		0	0	بوفرة
انتقالية	y	$\frac{n_i(ClO^-)}{V} - y$	$\frac{n_i(I^-)}{V} - 2Y$	بوفرة		y	y	بوفرة
نهائية	Y_f	$\frac{n_i(ClO^-)}{V} - Y_f$	$\frac{n_i(I^-)}{V} - 2Y_f$	بوفرة		Y_f	Y_f	بوفرة

التحول تام : $Y_m = Y_f$

***- حساب Y_{max} تقدم التفاعل الحجمي الأعظمي :**

$$Y_{max} = \frac{n_i(ClO^-)}{V} = \mathbf{13,3.10^{-3}\ mol.L^{-1}}$$

4- أ- ذكر على الأقل واحدة من هذه التقنيات : قياس الناقلية

ب- بالاعتماد على البيان :

***- تبيان أن فعلا هذا التحول تام :**

فإن $t \geq t_f \approx 120\ min$: $Y_f = 13,3.10^{-3} \approx Y_m$

***- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$:**

$t = t_{1/2} \Rightarrow X_{1/2} = \frac{1}{2}x_f \Rightarrow Y_{1/2} = \frac{1}{2}Y_f \Rightarrow \mathbf{t_{1/2} \approx 15\ s}$

ج- *- تعريف السرعة الحجمية للتفاعل :

مقدار تقدم التفاعل بالنسبة للزمن في واحد لتر من الوسط التفاعلي ، عبارتها $\mathbf{v_V(t) = \frac{1}{V}\frac{dx(t)}{dt} = \frac{dy(t)}{dt}}$.

***- حساب قيمتها في اللحظتين $t_0 = 0$ و $t = t_{1/2}$ مع تفسير تغيرها :**

$t(s)$	0	$t_{1/2}$
$v_V(t)(mol.s^{-1}.L^{-1})$	$6,67.10^{-4}$	$2,37.10^{-4}$
كيفية التغير	تتناقص خلال الزمن حتى تنعدم عند بلوغ التفاعل حالته النهائية	
التبرير	تناقص تراكيز المتفاعلات	

د- استنتاج سرعة اختفاء شوارد اليود عند اللحظتين السابقتين :

يعبر عن سرعة اختفاء شوارد اليود بالعلاقة التالية : $v_{I^-}(t) = -\frac{dn_{I^-}(t)}{dt}$

من جدول التقدم : $\frac{n_{I^-}(t)}{V} = \frac{n_i(I^-)}{V} - 2Y$ $\forall t \geq 0$

ومنه : $\frac{dn_{I^-}(t)}{dt} = -2V\frac{dy(t)}{dt}$ وعليه : $v_{I^-}(t) = 2V\frac{dy(t)}{dt}$

$t(s)$	0	$t_{1/2}$
$v_{I^-}(t)(mol.s^{-1})$	$0,40.10^{-4}$	$0,14.10^{-4}$

5- التأكد من الدلالة :

$Cl_{2(g)} + 2(Na^+_{(aq)} + HO^-_{(aq)}) = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + 2Na^+_{(aq)} + H_2O_{(l)}$

$\forall t \geq t_f : n(Cl_2) - X_m$ éxcés X_m X_m éxcés   éxcés

غاز Cl_2 هوة المتفاعل المحد ومنه من جدول التقدجم نجد : $n(Cl_2) = X_m$

$n(ClO^-) = X_m$

وعليه : $n(Cl_2) = n(ClO^-)$ أي

$\frac{C_0.}{V_0} = \frac{V(Cl_2)}{V_m}$ وعليه $V(Cl_2) = \frac{C_0.V_m}{V_0}$

ت.ع : $C_0 = 35\ C_2$ و $V_0 = 1L$ ومنه :

$V(Cl_2) = \mathbf{15,7\ L \approx 16\ L}$

الدلالة صحيحة في حدود أخطاء التجربة

II-1- لا يمكن اعتبار حمض الكبريت المركز في هذه التجارب كوسيط لأنه يشارك في التفاعل . **2- إكمال الجدول السابق :**

رمز التجربة	المرجعية	نضيف عند $t = 0$ 20 mL من الماء المقطر	نعمل في درجة حرارة $50°C$
$[I^-]_i \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$	133.3	80,0	133.3
$[ClO^-]_i \times 10^{-3}\ mol.L^{-1}$	13,3	8,0	13,3
$[H_3O^+]$	بالزيادة	بالزيادة	بالزيادة
$\theta°C$	$25°C$	$25°C$	$50°C$

لدينا : $[I^-]_i = \frac{n_i(I^-)}{V}$ و $[ClO^-]_i = \frac{n_i(ClO^-)}{V}$

حيث : $V = V_1 + V_2 + V_{eau}$

***- إرفاق كل منحنى بياني برمز تجربته،مع التعليل :**

رمز التجربة	البيان الموافق	التعليل
المرجعية		
①	b	زيادة درجة الحرارة تزيد من سرعة التفاعل
②	a	تناقص التركيز يبطئ التحول الكيميائي



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التربية الوطنية
مؤسسة التربية و التعليم الخاصة سليم
ETABLISSEMENT PRIVE D'EDUCATION ET D'ENSEIGNEMENT SALIM
www.ets-salim.com 021 87 10 51 021 87 16 89 Hai Galloul - bordj el-bahri alger
إعتماد رقم 67 بتاريخ 06 سبتمبر 2010 | تحضيري- ابتدائي- متوسط - ثانوي | رخصة فتح رقم 1088 بتاريخ 30 جانفي 2011

المستوى: الثالثة ثانوي(علوم تجريبية) 3AS	نوفمبر 2017

فرض في مادة العلوم الفيزيائية للفصل الأول

نقترح دراسة حركية تحول كيميائي بطيء لتحليل الماء الأكسيجيني بواسطة شوارد اليود بوجود حمض الكبريت، نعتبر التحول تاما. معادلة التفاعل المنمذج للتحول المدروس تكتب:

$$H_2O_{2(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + 4H_2O_{(l)}$$

إن محلول ثنائي اليود المتشكل ملون.

1/ الدراسة النظرية للتفاعل:

أ) عرّف المؤكسِد والمرجع.

ب)ما هما الثنائيتان ox / réd الداخلتان في التفاعل؟ واكتب المعادلتين النصفيتين ؟

2/ متابعة التحول الكيميائي:

في اللحظة t = 0 s ، نمزج 20,0mL من محلول يود البوتاسيوم تركيزه المولي $0,1mol.L^{-1}$ المحمض بحمض الكبريت، الموجود بزيادة، مع 8,00mL من الماء و 2,00mL من الماء الأكسيجيني تركيزه المولي $0,10mol.L^{-1}$.

مكنت طريقة تجريبية معينة، من قياس التركيز $[I_2]$ لثنائي اليود المتشكل خلال أزمنة معينة فحصلنا على الجدول التالي:

t(s)	0	126	434	682	930	1178	1420	∞
$[I_2]$	0,00	1,74	4,06	5,16	5,84	6,26	6,53	

أ)هل المزيج الابتدائي في نسبة ستيكيومترية؟

ب)أنجز جدول التقدم للتفاعل الكيميائي.

ج) أوجد العلاقة بين $[I_2]$ والتقدم x للتفاعل الكيميائي.

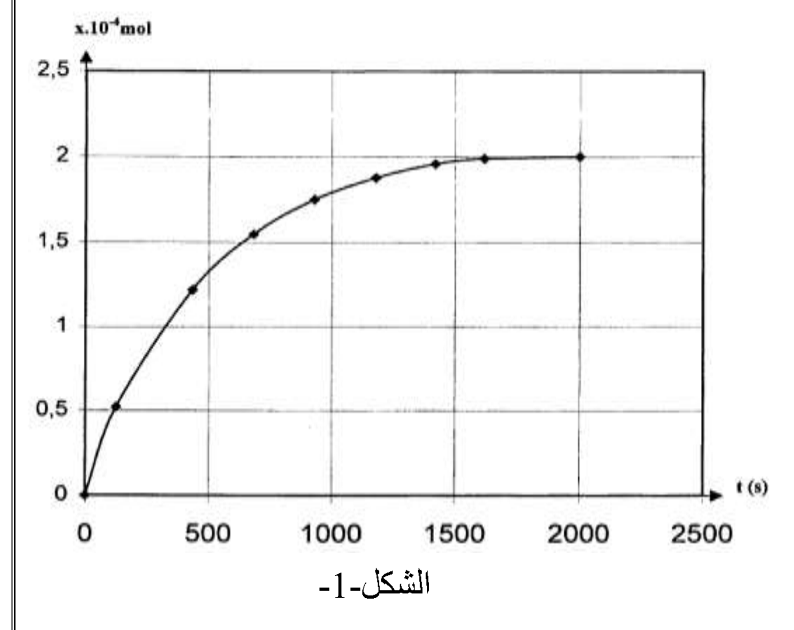
د) عيّن التقدم ألأعظمي ثم استنتج القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود المتشكل عند نهاية التفاعل.

3/ يمثل البيان(شكل-1-) تغيرات التقدم x للتفاعل بدلالة الزمن.

أ)ما تركيب المزيج المتفاعل عند اللحظة t = 300s؟

ب) كيف تتغير السرعة الحجمية للتفاعل؟ علّل.ما هو العامل الحركي المسؤول عن هذا التغير؟

ج) أعط تعريف زمن نصف التفاعل ثم عينه.



الشكل-1-

تصحيح الفرض الاول فيزياء نوفمبر 2017
سنة ثالثة علوم تجريبية

1/ الدراسة النظرية للتفاعل:

أ) المؤكسد: هو الفرد الكيميائي الذي باستطاعته أن يكتسب إلكترون أو أكثر.

المرجع: هو الفرد الكيميائي الذي باستطاعته أن يفقد إلكترون أو أكثر.

ب) الثنائية: $H_2O_{2(aq)}/H_2O_{(L)}$ إرجاع الماء الأكسيجيني $H_2O_{2(aq)}+2H^+_{(aq)}+2é=2H_2O_{(L)}$

الثنائية: $I_{2(aq)}/I^-_{(aq)}$ أكسدة شوارد اليود $2I^-_{(aq)}=I_{2(aq)}+2é$

2/ متابعة التحول الكيميائي:

أ) $n_1=n(I^-)_i=C_1\times V_1=0,10\times 20,0.10^{-3}=2,0mmol$

$n_2=n(H_2O_2)_i=C_2\times V_2=0,10\times 2,0.10^{-3}=0,20mmol$

حتى نقول أن المزيج ستيكيومتري وطبقا لمعادلة التفاعل يجب: $\frac{n(I^-)_i}{2}=n(H_2O_2)_i$

لكن: $\frac{n(I^-)_i}{10}=n(H_2O_2)_i$ وبالتالي المتفاعلان لا يحققان الشروط الستيكيومترية.

ب)

المعادلة	$H_2O_{2(aq)}$ +	$2I^-_{(aq)}$	$+ 2H_3O^+_{(aq)}$ =	$I_{2(aq)}$	$+ 4H_2O_{(L)}$
ح. ابتدائية	n_2	n_1	بزيادة	0	بزيادة
ح.انتقالية	n_2-x	n_1-2x	بزيادة	x	بزيادة
ح.نهائية	n_2-x_f	n_1-2x_f	بزيادة	x_f	بزيادة

ج) العلاقة : $\left[I_{2(aq)}\right]=\frac{x}{V_T}\Rightarrow V_T=20,0+8,0+2,0=30,0mL$

د) إذا كان ثنائي اليود المحد لدينا: $n_1-2x_{\max}=0\Rightarrow x_{\max}=\frac{n_1}{2}=\frac{2}{2}=1,0mmol$

إذا كان الماء الأكسوجيني هو المحد لدينا: $n_2-x_{\max}=0\Rightarrow x_{\max}=n_2=0,20mmol$

الماء الأكسوجيني هو المحد لأن قيمة $x_{\max}$ هي الصغيرة.

القيمة النظرية لتركيز ثنائي اليود: $\left[I_{2(aq)}\right]=\frac{x_{\max}}{V_T}=\frac{0,20}{30}=6,7.10^{-3}mol.L^{-1}$ عند نهاية التحول.

3/ أ) من البيان عند اللحظة t = 300 s كمية المادة $x = 0,93 .10^{-4}mol=0,09mmol$

تركيب المزيج : $n(H_2O_{2(aq)})=n_2-x\,(300s)=0,20-0,09=0,11mmol$

$n(I^-_{(aq)})=n_1-2x\,(300s)=2,0-2\times 0,09=1,8mmol$

$n(I_{2(aq)})=x\,(300s)=0,09=0,09mmol$

أ) السرعة الحجمية: $v = \frac{1}{V}\frac{dx}{dt}$ حيث: $\frac{dx}{dt}$ ميل المماس للمنحنى عند اللحظة t. وبما أن هذه القيمة تنقص مع الزمن ، وبالتالي السرعة الحجمية تتناقص أيضا مع الزمن.
العامل الحركي المؤول عن هذا النقصان هو تراكيز المتفاعلات.
ج) زمن نصف التفاعل هو المدة الضرورية لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي x_f.
من البيان : $x_f = 1{,}0 .10^{-4}mol$ بالإسقاط نحصل على: $t_{1/2} = 300s$



فرض في مادة العلوم الفيزيائية

المستوى : السنة الثالثة ثانوي ر/ع ت | التاريخ : 2022/11/07 | المدة : 2

التمرين الاول (12 نقاط)

نريد دراسة تغير السرعة الحجمية لتفكك الماء الاكسيجيني H_2O_2 بوجود وسيط و هو محلول يحتوي على شوارد الحديد الثلاثي Fe^{3+} .
ننمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة الكيميائية التالية

$$2H_2O_2 = 2H_2O + O_2$$

1/ حدد الثنائيتين (Ox / Red) الداخلتين في التفاعل و أكتب المعادلتين النصفيتين للاكسدة و الارجاع

2/ لدراسة تطور هذا التفاعل نأخذ حجما $V_0 = 10ml$ من الماء الاكسيجيني التجاري تركيزه المولي C_0 نضعه في بيشر ثم نمدده بإضافة $V_1 = 88ml$ من الماء المقطر و عند اللحظة t=0 نضيف للمحلول الممدد حجما $V_2 = 2ml$ من الوسيط

أ / بين أن التركيز المولي الابتدائي للماء الاكسيجيني في المزيج هو $[H_2O_2]_0 = \frac{C_0}{10}$

ب / أنشىء جدولا لتقدم التفاعل

جـ / أكتب عبارة التركيز المولي $[H_2O_2]$ للماء الاكسيجيني في المزيج خلال التفاعل بدلالة V_T , $[H_2O_2]_0$ و x تقدم التفاعل

3 / لمتابعة تركيز الماء الاكسيجيني بدلالة الزمن نأخذ في أزمنة مختلفة عينات حجمها $V' = 10ml$
نبردها مباشرة بالماء و الجليد ثم نعايرها بمحلول برمنغنات البوتاسيوم $(K^+ + MnO_4^-)$ المحمض تركيزه المولي $C_3 = 2\ 10^{-2}mol/l$ و نسجل حجما V_3 اللازم للتكافؤ فنحصل على جدول القياسات التالي

t(min)	0	10	20	30	45	60
V_3(ml)	18,0	9,0	5,2	3,1	1,6	1,0
$[H_2O_2]$(mmol/l)						

أ / لماذا نبرد العينات مباشرة بعد فصلها عن المزيج

ب / كيف نحصل على التكافؤ تجريبيا

جـ / علما أن الثنائيتين (Ox / Red) الداخلتين في التفاعل هما O_2 / H_2O_2 ; MnO_4^- / Mn^{2+}
أكتب المعادلتين النصفيتين للاكسدة و الارجاع ثم معادلة الاكسدة – إرجاع لتفاعل المعايرة

د / بين أن التركيز المولي للماء الاكسيجيني في العينة عند نقطة التكافؤ يعطى بالعلاقة التالية : $[H_2O_2] = \frac{5}{2}\frac{C_3V_3}{V'}$

هـ / أكمل الجدول السابق و إستنتج التركيز المولي C_0

و / أرسم المنحنى البياني لتغيرات تركيز الماء الاكسبجيني بدلالة الزمن أي : $[H_2O_2] = f(t)$

ن /عرف زمن نصف التفاعل ثم حدده بيانيا

ي / أعط عبارة السرعة الحجمية للتفاعل بدلالة $[H_2O_2]$ ثم أحسب قيمتها في اللحظة t = 10min

التمرين الثاني (8 نقاط)

نريد إجراء متابعة زمنية لتحول كيميائي بين الالمنيوم Al و محلول حمض كلور الماء $(H_3O^+ + Cl^-)$ الذي ينمذج بتفاعل كيميائي تام معادلته

$$2Al + 6H_3O^+ = 2Al^{3+} + 3H_2 + 6H_2O$$

نضع في حوجلة قطعة من الالمنيوم Al كتلتها m_0 ثم نضيف إليها في اللحظة t=0 الحجم V=100ml من محلول حمض كلور الماء تركيزه المولي C.

لمتابعة تطور التفاعل الكيميائي عند درجة حرارة ثابتة و ضغط ثابت نسجل في كل لحظة t حجم غاز الهيدروجين المنطلق ثم نستنتج كتلة الالمنيوم المتبقية و ندون النتائج في الجدول التالي
قمنا برسم المنحنى البياني m = f(t)

t(min)	0	1.00	2.00	3.00	4.00	5.00	6.00	7.00
m(g)	4.05	2.71	2.21	1.82	1.71	1.70	1.62	1.62

1/ أ/ إنشئ جدول التقدم للتفاعل الحادث

ب/ حدد المتفاعل المحد

ج/ أحسب كميات المادة الابتدائية $n_0(Al)$ و $n_0(H_3O^+)$ للمتفاعلات ثم استنتج التركيز المولي C لمحلول حمض كلور الماء

2 / بين أن كتلة الالمنيوم المتبقية في اللحظة $t_{1/2}$ (زمن نصف التفاعل) تعطى بالعبارة

$$m(t_{1/2}) = \frac{m_0}{2} + \frac{m_f}{2}$$

برهان هذه العبارة مطلوبة فقط للقسم 3 ر

حيث m_f هي كتلة الالمنيوم المتبقية في الحالة النهائية .

3/ استنتج بيانيا $t_{1/2}$

4/ بين أن عبارة السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بـالعلاقة: $V_{Vol} = \frac{1}{2VM}\frac{dm(t)}{dt}$

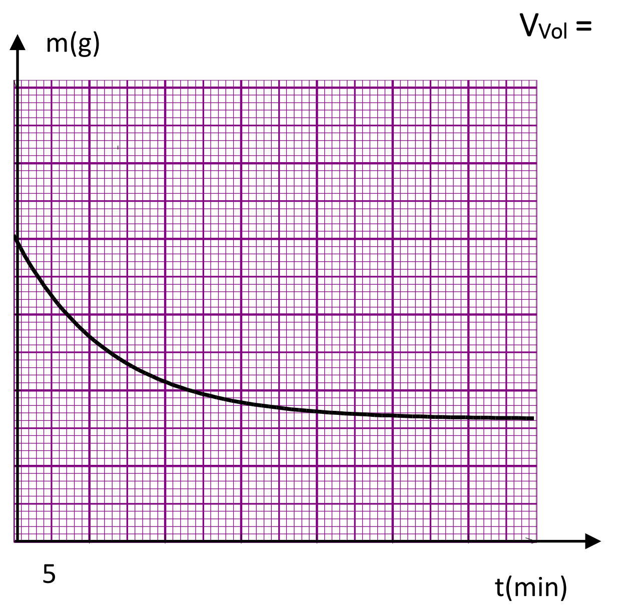
5/ اوجد التركيب المولي لما $t=t_{1/2}$

6/ اوجد العلاقة التي تربط بين السرعة الحجمية و سرعة تشكل Al^{3+}

أحسب قيمة سرعة تشكل Al^{3+} في اللحظة t=0

7/ ما هو تركيز شاردة الالمنيوم اللحظة $t= 2t_{1/2}$

تعطى الكتلة المولية للالمنيوم M(Al) = 27g/mol



تصحيح الفرض الاول في مادة العلوم الفيزيائية

التمرين الاول :

1/ تحديد الثنائيتين H_2O_2 / O_2 ; H_2O / H_2O_2

$H_2O_2 + 2H^+ + 2e^- = 2H_2O$

$H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-$

2 / أ : بين أن التركيز الابتدائي في المزيج يساوي : $[H_2O_2]_0 = \frac{C_0}{10}$: بعد التخفيف كمية المادة لا تتغير و منه

$C_0V_0 = [H_2O_2]_0 V_T$

$V_T = 10+88+2 = 100ml = 10 V_0$ و منه $[H_2O_2] = C_0 \frac{V_0}{V_T} = C_0 \frac{1}{10}$

من جدول التقدم لدينا $n(H_2O_2)_t = n_0 - 2x$ $[H_2O_2]V_T = [H_2O_2]_0 V_T - 2x$ باقسمة على V_T نجد :

$[H_2O_2]_t = [H_2O_2]_0 - \frac{2}{V_T} x$

3/ أ / نقوم بتبريد العينات و هذا راجع لايقاف التفاعل

ب/ نستعمل كاشف : تغيير لون الكاشف يدل على وصول إلى نقطة التكتفؤ

كتابة المعادلتين و المعادلة أكسدة إرجاعية $H_2O_2 = O_2 + 2H^+ + 2e^-$ (x 5)

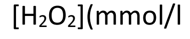
(x 2) $MnO_4^- + 8H^+ + 5e^- = Mn^{2+} + 4H_2O$

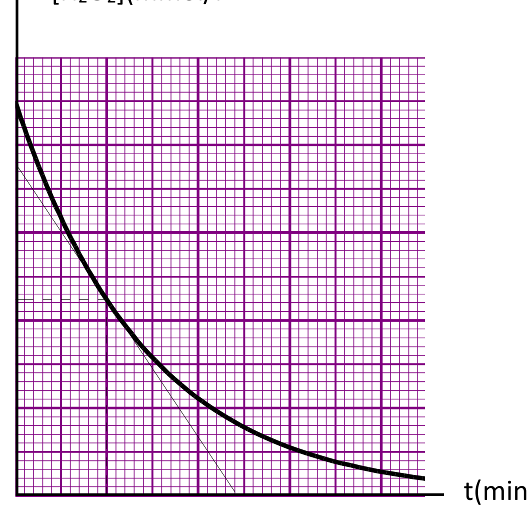
$2MnO_4^- + 5H_2O_2 + 6H^+ = 2Mn^{2+} + 5O_2 + 8H_2O$

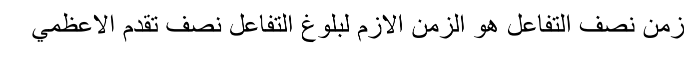
$[H_2O_2] = \frac{5C_3V_3}{2V'}$ $C_3 = 0,02$ mol/l ; $V' = 10ml$ بعد الحساب نجد أن $[H_2O_2] = 5.10^{-4} V_3$ حيث V_3 بـ ml

t (min)	0	10	20	30	45	60
V_3(ml)	18,0	9,0	5,2	3,1	1,6	1,0

لما t =0 $[H_2O_2] = 9\ 10^{-3}$ mol/l و منه $C_0 = 10[H_2O_2] = 9\ 10^{-2}$ mol/l






زمن نصف التفاعل هو الزمن الازم لبلوغ التفاعل نصف تقدم الاعظمي

من البيان نستنتج ان $t_{1/2} = 10min$

$V_{Vol} = \frac{1}{V_T} \frac{dx}{dt}$

$N(H_2O_2)_t = n(H_2O_2)_0 - 5x$ $X = \frac{n_0 - n_t}{5}$

$V_{Vol} = -\frac{1}{5} \frac{d[H_2O_2]_t}{dt}$

بعد الحساب نجد ان $v_{Vol} = 0.032$ mol/l.min

التمرين الثاني

	$2Al$	+	$6H_3O^+$	=	$2Al^{3+}$	+	$3H_2$	+	$6H_2O$
الحالة الابتدائية	$n_{0(Al)}$		$n_0(H_3O^+)$		0		0		بالزيادة
الحالة الانتقالية	$n_0(Al) -2x$		$n_0(H_3O^+)-6x$		$2x$		$3x$		بالزيادة

من خلال البيان نلاحظ أن كتلة Al لا تنتهي أي أن المتفاعل المحد هو الحمض

$n_0 (Al) = ?$ $n_0 (Al) = \frac{m_0}{M}$, $n_0(Al) = \frac{4,05}{27} = 0,15$ mol , $n_0 (Al)_f = n_0(Al) – 2x_f$,

$2x_f = n_0 – n_f$, $2x_f = \frac{m_0}{M} - \frac{m_f}{M}$; $x_f = 0,045$mol

الحمض هو المتفاعل المحد و منه $n_0(H_3O^+) – 6x_f =0$ $n_0(H_3O^+) = 6x_f = 6 . 0,045 = 0,27$ mol

$n_0 (H_3O^+) = CV$ $C = \frac{n_0}{V}$ $C = \frac{0,27}{0,1} = 2,7$ mol/l

البرهان : $n_f = n_0-2x_{max}$, $n_t = n_0 – 2x$

$n_{t1/2} = n_0 – 2x_{t1/2}$, $n_{t1/2} = n_0 - 2\frac{X_{max}}{2}$ بعد التعويض $n_0=\frac{m_0}{M}$ و $n_f = \frac{m_f}{M}$ نجد أن : $m_{t1/2} = \frac{m_0}{2} + \frac{m_f}{M}$ بعد الحساب و بعد الاسقاط نجد

$t_{1/2} = 10$min

إثبات علاقة السرعة الحجمية : $v_{Vol} = \frac{dx}{Vdt}$ $x= \frac{m_0}{2M} - \frac{m_t}{2M}$ بعد التعويض x في الغلاقة لـــ السرعة الحجمية نجد أن $v_{Vol} = -\frac{1}{2VM}\frac{dm_t}{dt}$

في اللحظة $t=t_{1/2} =10$min نجد من البيان $m_{(10)} = 3,7$ g اي التقدم يساوي $x= 0.006$mol

نجد x بعد التعويض في الجدول القيمة لـــ

n(Al)	$n(H_3O^+)$	Al^{3+}	H_2
0.15-2.0.006=0.138	0.27-6.0.006=0.234	2.0.006 = 0.012	3.0.006=0.018

سرعة التشكل لـــ Al^{3+} , $v (Al^{3+}) = \frac{dn(Al^{3+})}{dt} = \frac{d2x}{dt} = 2\frac{dx}{dt}$ و منه نستنتج أن سرعة تشكل Al^{3+} تساوي :

$V (Al^{3+}) 2 .V .v_{Vol} = 2V (-\frac{1}{2VM}) tg\alpha = -\frac{1}{M} tg\alpha$

لما $t = 2 t_{1/2} = 20$min $m = 2,1$g

$X= 0.036$mol $n(Al^{3+}) =2x = 2.0,036 = 0,072$ mol

$[Al^{3+}] =\frac{n(Al)}{V} =0,72$mol/l

متقن شنوف حمزة – الوادي
الموسم الدراسي: 2019/2018

قسم: 3 علوم + 3 تقني رياضي
المدة: 1 ساعة

الفرض الاول للثلاثي الاول في مادة العلوم الفيزيائية

غمرنا في لحظة $t = 0$ صفيحة من النحاس $Cu_{(s)}$ كتلتها m في حجم قدره $V_0 = 200mL$ من محلول نترات الفضة $(Ag^+ + NO_3^-)$ تركيزه المولي $C_0 = 0.3mol/L$. سمحت لنا متابعة تطور هذا التحول التام من رسم البيان الممثل في الشكل الذي يعبر عن تغيرات تركيز شوراد الفضة المتبقية بدلالة الزمن $[Ag^+] = f(t)$.

1– هل التحول الحادث سريع أم بطيء؟ برر اجابتك.

2– اكتب معادلة التحول الحادث علما ان الثنائيات المشاركة في التفاعل هي: (Cu^{2+}/Cu) و (Ag^+/Ag) .

3– احسب كتلة النحاس المستعملة علما ان المزيج ستوكيومتري. يعطى $M_{Cu} = 63.5\ g.mol^{-1}$

4– أنشئ جدولا لتقدم التفاعل واحسب قيمة التقدم الاعظمي x_{max} .

5– بين ان: $[Ag^+] = C_0 - 2[Cu^{2+}]$.

6– جد تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول عند اللحظة $t = 9min$.

7– عرف زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$ وحدد قيمته بيانيا.

8– أ– بين ان السرعة الحجمية للتفاعل تعطى بالعبارة: $v(t) = -\frac{1}{2} \times \frac{d[Ag^+]}{dt}$ ثم احسب قيمتها عند $t = 4min$.

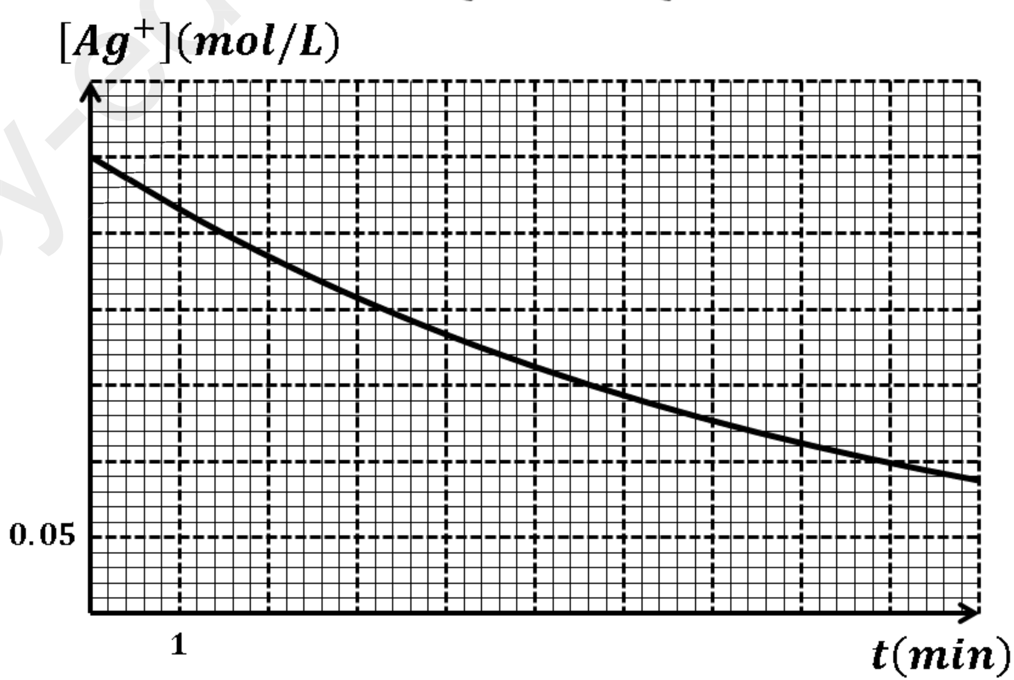
ب – استنتج v' سرعة اختفاء Cu عند نفس اللحظة.

9– نعيد التجربة السابقة وذلك بإضافة $100mL$ من الماء المقطر الى المزيج التفاعلي عند بداية التفاعل.

أ– هل تتغير قيمة التقدم الاعظمي؟ علل.

ب– هل تتغير قيمة زمن نصف التفاعل بالزيادة او النقصان؟ علل مجهريا.

ج– ارسم مع البيان السابق المنحنى المتوقع لهذه التجربة مع التعليل.



حل الفرض الأول:

1- تحول بطيء لأنه حسب البيان استغرق عدة دقائق .

2- معادلة التفاعل:

(Cu^{2+}/Cu): و (Ag^{+}/Ag) .

$$Cu_{(s)} = Cu^{2+}{}_{(aq)} + 2e^{-}$$
$$Ag^{+}{}_{(aq)} + e^{-} = Ag_{(s)} \ldots\ldots \times 2$$
$$Cu_{(s)} + 2Ag^{+}{}_{(aq)} = Cu^{2+}{}_{(aq)} + 2Ag_{(s)}$$

3- حساب الكتلة:

بما ان المزيج ستوكيومتري فإن: $\frac{n_0(Cu)}{1} = \frac{n_0(Ag^{+})}{2}$

$$n_0(Cu) = \frac{C_0V_0}{2} = \frac{0.3 \times 0.2}{2} = 0.03mol$$
$$m_0 = n_0M = 0.03 \times 63.5 = 1.905g$$

4- جدول التقدم:

$Cu_{(s)}$ +	$2Ag^{+}{}_{(aq)}$	$= Cu^{2+}{}_{(aq)}$	$+ 2Ag_{(s)}$
$n_0(Cu)$	$n_0(Ag^{+})$	0	0
$n_0(Cu) - x$	$n_0(Ag^{+}) - 2x$	x	$2x$
$n_0(Cu) - x_f$	$n_0(Ag^{+}) - x_f$	x_f	$2x_f$

– التقدم الاعظمي: $x_{max} = 0.03mol$.

5- اثبات العبارة: $[Ag^{+}] = C_0 - 2[Cu^{2+}]$

$$[Ag^{+}] = \frac{n_0(Ag^{+}) - 2x}{V} = \frac{n_0(Ag^{+})}{V} - \frac{2x}{V} = C_0 - \frac{2x}{V}$$
$$[\boldsymbol{Cu^{2+}}] = \frac{\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{V}}$$
$$[Ag^{+}] = C_0 - \frac{2\boldsymbol{x}}{\boldsymbol{V}} = C_0 - 2[Cu^{2+}]$$

6- تراكيز الافراد المتواجدة في المحلول عند اللحظة $t = 9min$:

$$[Ag^{+}] = 0.1\ mol/L$$
$$[Ag^{+}] = C_0 - 2[Cu^{2+}] \Longrightarrow 0.1 = 0.3 - 2[Cu^{2+}] \Longrightarrow [Cu^{2+}] = 0.1\ mol/L$$
$$[NO_3{}^{-}] = C_0 = 0.3\ mol/L$$

7- زمن نصف التفاعل: هو الزمن الازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه النهائي.

$$t = t_{\frac{1}{2}} \Longrightarrow x = \frac{x_f}{2} \Longrightarrow [Ag^{+}] = \frac{C_0}{2} = 0.15\ mol/L$$

بالإسقاط على البيان نجد: $t_{\frac{1}{2}} = 5.6min$

8- أ- السرعة الحجمية للتفاعل:

$$v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt}$$

$$[Ag^+] = \frac{n_0(Ag^+) - 2x}{V} \Rightarrow x = \frac{n_0(Ag^+) - [Ag^+]V}{2}$$

$$\Rightarrow v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \times \frac{d\left(\frac{n_0(Ag^+) - [Ag^+]V}{2}\right)}{dt}$$

$$\Rightarrow v = -\frac{1}{2} \times \frac{d[Ag^+]}{dt}$$

- حسابها:

$$v = -\frac{1}{2} \times \frac{0.16 - 0.25}{5 - 1} = 0.0112 mol/L.min$$

ب– استنتاج v' سرعة اختفاء Cu :

$$v' = -\frac{dn(Cu)}{dt} = -\frac{d(n_0(Cu) - x)}{dt} = \frac{dx}{dt} \Rightarrow v' = \frac{dx}{dt}$$

$$\Rightarrow v = \frac{1}{V} \times \frac{dx}{dt} = \frac{1}{V} \times v'$$

$$\Rightarrow v' = v \times V = 0.0112 \times 0.2 = 0.00224 mol/min$$

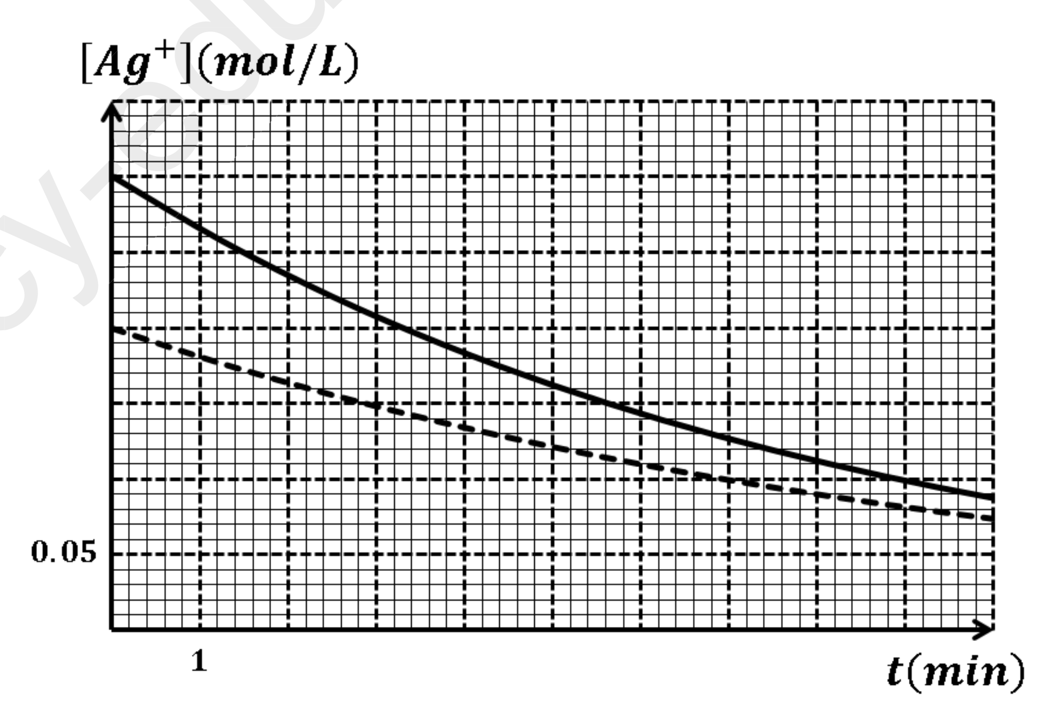
9– أ– عند إضافة الماء المقطر قيمة التقدم الاعظمي لا تتغير لأن كمية مادة شوارد الفضة لا تتغير بإضافة الماء المقطر.

ب – زمن نصف التفاعل يزداد لان زيادة الماء المقطر تؤدي الى نقصان التركيز الابتدائي وبذلك تناقص تواتر التصادمات الفعالة فتتناقص سرعة التفاعل .

ج – رسم البيان المتوقع :(البيان مرسوم بخط متقطع)

حساب التركيز الابتدائي الجديد لشوارد الفضة:

$$C_0V_0 = C'_0V'_0 \Rightarrow C'_0 = \frac{C_0V_0}{V'_0} = \frac{0.03 \times 200}{(200 + 100)} = 0.02 mol/L$$



ثانوية قصار عبد

مديرية التربية لولاية لبليدة

الرحمان

المدة : 60

المستوى : 3 ثانوي ع ت

دقيقة.

الفرض الأول في مادة العلوم الفيزيائية عمر	2023.2022	الأستاذ : طهراوي

التمرين :

نحضر ماء الجافيل من تفاعل غاز ثنائي الكلور Cl_2 مع محلول هيدروكسيد الصوديوم $(Na^+ + OH^-)$ بتحول كيميائي تام ينمذج بمعادلة التفاعل التالية: $Cl_{2(g)} + 2OH^-_{(aq)} = ClO^-_{(aq)} + Cl^-_{(aq)} + H_2O_{(l)}$.

1- تعرف الدرجة الكلورومترية $(°Chl)$ بأنها توافق عدد لترات غاز ثنائي الكلور في الشرطين النظاميين اللازم استعمالها لتحضير لتر واحد من ماء الجافيل . بين أن : $°Chl = C_0 . V_M$.

حيث : $V_M = 22.4 L.mol^{-1}$ هو الحجم لمولي و C_0 هو التركيز المولي لماء الجافيل.

2- نأخذ العينة (A) من ماء جافيل المحفوظ عند درجة الحرارة 20°C تركيزه المولي بشوارد الهيبوكلوريت ClO^- هو C_0 ، ونمددها 4 مرات ليصبح تركيزه المولي C_1 . نأخذ $V_1 = 2mL$ ونظيف اليها كمية كافية من يود البوتاسيوم $(K^+ + I^-)$ في وسط حمضي ، فيتشكل ثنائي اليود I_2 وفق تفاعل تام ينمذج بالمعادلة التالية:

$$ClO^-_{(aq)} + 2I^-_{(aq)} + 2H_3O^+_{(aq)} = I_{2(aq)} + Cl^-_{(aq)} + 3H_2O_{(l)}$$

نعاير ثنائي اليود المتشكل في نهاية التفاعل بمحلول ثيوكبريتات الصوديوم $(2Na^+ + S_2O_3^{2-})$ تركيزه بالشوارد $S_2O_3^{2-}$ هو $C_2 = 0.1\, mol/l$ بوجود كاشف ملون ، فيكون حجم ثيوكبريتات الصوديوم المضاف عند التكافؤ $V_E = 20ml$

تعطى الثنائيات (Ox/Red) الداخلة في تفاعل المعايرة: (I_2/I^-) و $(S_4O_6^{2-}/S_2O_3^{2-})$.

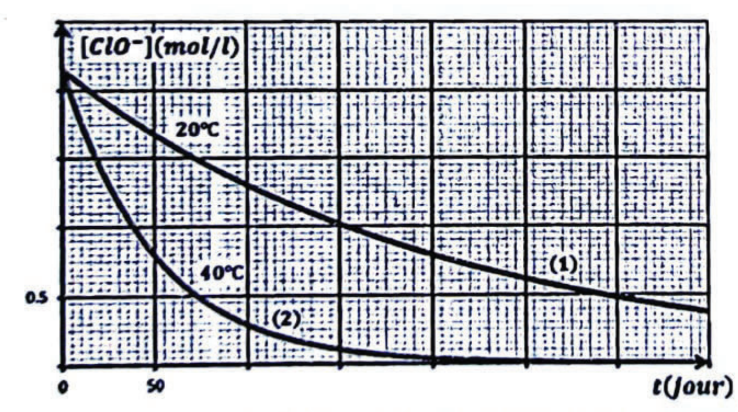
أ- اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والارجاع ثم معادلة التفاعل أكسدة – ارجاع المنمذج لتحول المعايرة.

ب-بين أن : $C_1 = \frac{C_2 \times V_E}{2V_1}$.

جـ- احسب c_1 ثم استنتج C_0 و $°Chl$.

3- يتفكك ماء الجافيل وفق تحول تام وبطيء ، معادلته الكيميائية : $2ClO^-_{(aq)} = 2Cl^-_{(aq)} + O_{2(g)}$

يمثل الشكل المنحنيين البيانيين لتغير تركيز شوارد ClO^- بدلالة الزمن الناتجين عن المتابعة الزمنية لتطور عينتين من ماء جافيل حضرتا بنفس الدرجة



الكلورومترية للعينة (A) عند درجتي الحرارة 20°C بالنسبة للعينة (1) و40°C بالنسبة للعينة (2) . العينتان حديثتا الصنع عند اللحظة $t = 0$.

أ- استنتج بيانيا التركيز الابتدائي للعينتين (1) و(2) بالشوارد ClO^-. هل العينة (A) السابقة حديثة الصنع ؟

ب- اكتب عبارة السرعة الحجمية لاختفاء الشوارد ClO^-، ثم احسب قيمتها في اللحظة $t = 50 jour$ بالنسبة لكل عينة.

- قارن بين القيمتين، ماذا تستنتج؟

جـ- ماهي النتيجة التي تستخلصها من هذه الدراسة للحفاظ على ماء الجافيل لمدة أطول؟

بالتوفيق.....

تصحيح الفرض الأول
" 3 ثانوي "
(الأستاذ : طمراوي عمر)

I)

+ بين أن : $\mathring{chl} = C_0 \cdot V_m$

من معادلة التفاعل لدينا

$$n(Cl_2) = n(ClO^-) \quad ①$$

و $n(Cl_2) = \frac{V_{Cl_2}}{V_m}$; $n(ClO^-) = C_0 \cdot V$

بالتعويض في ①

$$\frac{V_{Cl_2}}{V_m} = C_0 V \Rightarrow V_{Cl_2} = C_0 V \cdot V_m \quad ②$$

• نعلم أن (من نص التمرين)

$$\mathring{chl} = V(Cl_2)$$

و

$$V(ClO^-) = 1l$$

• إذن : (بالتعويض في ②)

$$\boxed{\mathring{chl} = C_0 \cdot V_m} \quad --- ③$$

II)

أ) المعادلتين النصفيتين :

$$I_{2(aq)} + 2e^- = 2I^-_{(aq)}$$

$$2S_2O^{2-}_{3(aq)} = S_4O^{2-}_{6(aq)} + 2e^-$$

المعادلة الإجمالية

$$I_{2(aq)} + 2S_2O^{2-}_{3(aq)} = 2I^-_{(aq)} + S_4O^{2-}_{6(aq)}$$

ب) بين أن : $C_1 = \frac{C_2 V_E}{2V_1}$

+ من معادلة المعايرة وعند نقطة التكافؤ يكون لدينا :

$$n_0(I_2) = \frac{n_0(S_2O_3^{2-})}{2}$$

$$C_1 V_1 = \frac{C_2 V_E}{2}$$

$$\boxed{C_1 = \frac{C_2 V_E}{2V_1}} \quad ---- ④$$

ج) - حساب C_1 واستنتاج C_0 و $\mathring{chl}$

+ بالتعويض في العبارة ④

$$C_1 = \frac{10^{-1} \times 20 \times 10^{-3}}{2 \times 2 \times 10^{-3}} \Rightarrow \boxed{C_1 = 0{,}5\ mol/l}$$

+ C_0

لدينا : $F = \frac{C_0}{C_1} \Rightarrow C_0 = F \cdot C_1$

$$\boxed{C_0 = 2\ mol/l}$$

+ $\mathring{chl}$:

لدينا $\mathring{chl} = C_0 \cdot V_m = 2 \times 22{,}4$

$$\boxed{\mathring{chl} = 44{,}8\ l}$$

III)

أ) - إستنتاج التركيز لـ ClO^-

إذن (من البيان)

$$[ClO^-] = 4{,}3 \times 0{,}5 = 2{,}15\ mol/l$$

العينة السابقة تركيزها $C_0 = 2\ mol/l$

إذن $C_0 < [ClO^-]$

ومنه : العينة السابقة ليست حديثة الصنع

- (III

ب) - السرعة الحجمية لإختفاء

$$v_{vol}(t) = -\frac{1}{V_T} \cdot \frac{dn}{dt} = -\frac{1}{V_T} \cdot \frac{d([ClO^-] \cdot V_T)}{dt}$$

$$v_{vol}(t) = -\frac{d[ClO^-]}{dt}$$

+حسابها عند :

$\theta = 20C°$ • $\Leftarrow$ $v_{vol}(50) = -\frac{(0-1,42)}{(300-50)}$

$v_{vol}(50) = 7 \times 10^{-3} mol/l.mn$

$\theta = 40°c$ • $\Leftarrow$ $v_{vol}(50) = -\frac{(0-1,2)}{100-0}$

$v_{vol}(50) = 14 \times 10^{-3} mol/l.mn$

نلاحظ : $\underset{\theta=20}{v_{vol}(50)} < \underset{\theta=40}{v_{vol}(50)}$

الإستنتاج : نستنتج أن الماء الجافيل يتفكك أسرع في درجة الحرارة الأعلى

ج) - للحفاظ على الماء الجافيل لمدة أطول يجب وضعه في مكان بارد

الأستاذ : لعرابي ع.

الفرض الثاني للثلاثي الأول في مادة: علوم فيزيائية — المدة : 01 ساعة

التمرين:

لقد حققت الفيزياء النووية تقدما مذهلا في المجال الطاقوي والتي تسعى لتلبية الاحتياج العالمي للطاقة وفق آليتين أساسيتين وهما: الاندماج النووي والانشطار النووي.

I– الاندماج النووي : هو تفاعل نووي يتم فيه التحام نواتين خفيفتين وغير مستقرتين، لكن إنجازه يطرح عدة صعوبات تقنية من بينها: ضرورة تسخين الخليط إلى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة لضمان انطلاق التفاعل، من بين تفاعلات الاندماج اندماج النظيرين الدوتيريوم $^{2}_{1}H$ و التريتيوم $^{3}_{1}H$ والذي يعطي نواة الهيليوم $^{4}_{2}He$ و نيترون $^{1}_{0}n$.

1– لماذا يتم تسخين الخليط إلى درجة حرارة عالية تفوق 100 مليون درجة؟

2– أكتب معادلة الاندماج النووي بين النظيرين الدوتيريوم $^{2}_{1}H$ و التريتيوم $^{3}_{1}H$.

3– احسب بـ (Mev) ثم بـ (J) الطاقة التي يحررها هذا التفاعل.

4– استنتج بالجول (J) الطاقة الناتجة عن استهلاك $m=1Kg$ من الدوتيريوم $^{2}_{1}H$.

5– يوجد الدوتيريوم $^{2}_{1}H$ بوفرة في مياه المحيطات، حيث يقدر الاحتياط العالمي منه بـ $4,6\times10^{16}Kg$ وهو غير مشع الاستهلاك السنوي العالمي من الطاقة الكهربائية يقدر بـ $E=4\times10^{20}J$ ، باعتبار مردود تحول الطاقة الحرارية إلى الطاقة الكهربائية هو 33%.

– احسب بالسنوات المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك المخزون العالمي من الدوتيريوم.

II– الانشطار النووي: تفاعل نووي يتم فيه قدف نواة ثقيلة وغير مستقرة بنترون، من بين تفاعلات الانشطار انشطار نواة اليورانيوم $^{235}_{92}U$ الى $^{94}_{38}Sr$ و $^{139}_{54}Xe$ إثر قذفها بنترون $^{1}_{0}n$.

يمثل الشكل مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل انشطار النواة $^{235}_{92}U$.

$E\,(MeV)$

$92p+144n$

ΔE_1 $\quad$ ΔE_2

$^{235}_{92}U+^{1}_{0}n$

ΔE

$^{139}_{54}Xe+^{94}_{38}Sr+\alpha\cdot{}^{1}_{0}n$

1– لماذا تستخدم النيترونات في عملية القدف؟

2– أكتب معادلة انشطار اليورانيوم.

3– أوجد بـ MeV كلا من ΔE_1 و ΔE_2 و ΔE.

4– أحسب بالجول (J) الطاقة الناتجة عن استهلاك $m=1Kg$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$.

5– يقدر الاحتياط العالمي من اليورانيوم بـ $3.3\times10^{9}Kg$ ، باعتبار مردود تحول الطاقة الحرارية إلى الطاقة الكهربائية هو 33% ، عيِّن (أوجد) بالسنوات المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك المخزون العالمي من اليورانيوم.

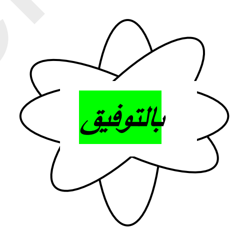
III–1– قارن بين الطاقة الناتجة من انشطار $m=1kg$ من اليورانيوم $^{235}_{92}U$ واندماج $m=1Kg$ من الدوتيريوم $^{2}_{1}H$.

2– لا تخلو التفاعلات النووية من الأخطار، أذكر أحد هذه الأخطار وقدم اقتراحا بديلا لإنتاج الطاقة الغير ملوثة للبيئة.

المعطيات : – بعض الأنوية: $_{1}H\,;\,_{2}He\,;\,_{3}Li\,;\,_{4}Be\,;\,_{5}B$ ، $m(^{1}_{0}n)=1,00866u$ ، $m(^{4}_{2}He)=4,00150u$.

$m(^{3}_{1}H)=3,01550u$ ، $m(^{2}_{1}H)=2,01355u$ ، $N_A=6,023\times10^{23}mol^{-1}$, $1u=931,5Mev/C^2$, $1Mev=1,6022\times10^{-13}J$

$\frac{E_l}{A}(^{94}_{38}Sr)=8,62MeV/nucl\acute{e}on$. $\frac{E_l}{A}(^{139}_{54}Xe)=8,34MeV/nucl\acute{e}on$. $\frac{E_l}{A}(^{235}_{92}U)=7,62MeV/nucl\acute{e}on$



انتهـــــــــــــــى.

تصحيح الفرض الثاني

1– يتم تسخين الخليط الى درجة حرارة عالية للتغلب على التنافر الكهربائي الذي ينشأ بين الأنوية بسبب تماثل الشحنات. (1).......

2 – معادلة الاندماج النووي: $_1^2H + _1^3H = _2^4He + _0^1n$. (1).......

3– حساب الطاقة التي يحررها هذا التفاعل:

$E_{lib} = [m_i - m_f] \times C^2$ ومنه: $E_{lib} = \left[m\left(_1^2H\right) + m\left(_1^3H\right) - m\left(_2^4He\right) - m\left(_0^1n\right)\right] \times C^2$ (1).......

ت ع : $E_{lib} = [2,01355 + 3,01550 - 4,00150 - 1,00866] \times 931,5 = 17,6 Mev$

$E_{lib} = 17,6 \times 1,6 \times 10^{-13} = 2,82 \times 10^{-12} J$ (1).......

4– استنتاج الطاقة الناتجة عن استهلاك $m = 1kg$ من الدوتيريوم $_1^2H$:

$E_{lib_{Total}} = N \times E_{lib}$ (0,5).......

حيث : N هي عدد الأنوية الموجودة في الكتلة $m = 1kg$ من الدوتيريوم .

$E_{lib_{Total}} = \frac{m}{M} \times N_A \times E_{lib}$ (0,5).......

ت ع : $E_{lib_{Total}} = \frac{10^3}{2} \times 6,023 \times 10^{23} \times 2,82 \times 10^{-12} = 8,49 \times 10^{14} J$ (1).......

5– حساب بالسنوات المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك المخزون العالمي من الدوتريوم $_1^2H$:

– نحسب الطاقة الحرارية المنتجة عند استهلاك كامل المخزون العالمي من الدوتريوم $_1^2H$:

$E_T = E_{lib_{Total}} \times 4,6 \times 10^{16} = 8,49 \times 10^{14} \times 4,6 \times 10^{16} = 3,9 \times 10^{31} J$ (1).......

– نحسب الطاقة الحرارية المحولة إلى طاقة كهربائية خلال سنة:

$r(\%) = \frac{E_{elec}}{E_{Total}} \times 100 \Rightarrow E_{Total} = \frac{E_{elec}}{r(\%)} \times 100$ (0,5).......

$E_{Total} = \frac{4 \times 10^{20}}{33} \times 100 = 1,21 \times 10^{21} J$ (0,5).......

طريقة (1) – نستنتج عدد السنوات: $\begin{cases} 1ans \rightarrow 1,21 \times 10^{21} J \\ \Delta t(ans) \rightarrow 3,9 \times 10^{31} J \end{cases}$ ومنه $\Delta t = 3,2 \times 10^{10} ans$ (1).......

طريقة (2) حساب الكتلة المستهلكة خلال سنة:

$\left\langle \begin{matrix} 1kg \rightarrow 8,49 \times 10^{14} j \\ m \rightarrow 1,21 \times 10^{21} j \end{matrix} \right\rangle \Rightarrow m = \frac{1,21 \times 10^{21}}{8,49 \times 10^{14}} = 1,42 \times 10^6 kg$

ولدينا: $\left\langle \begin{matrix} 1ans \rightarrow 1,42 \times 10^6 kg \\ \Delta t \rightarrow 4,6 \times 10^{16} kg \end{matrix} \right\rangle \Rightarrow \Delta t = \frac{4,6 \times 10^{16}}{1,42 \times 10^6} = 3,2 \times 10^{10} ans$

II–1––تستخدم النيترونات في عملية القذف لأنها متعادلة كهربائيا وهذا من أجل تفادي قوة التنافر الكهربائية

2– معادلة التفاعل: $_{92}^{235}U + _0^1n = _{54}^{139}Xe + _{38}^{94}Sr + a\,_0^1n$

بتطبيق قانون الانحفاظ لصودي نجد:

$235 + 1 = 139 + 94 + a$ ومنه $a = 3$ (1).......

أي: $_{92}^{235}U + _0^1n = _{54}^{139}Xe + _{38}^{94}Sr + 3\,_0^1n$

3- حساب ΔE_1 ، ΔE_1 ، ΔE_1 :

$\Delta E_1 = E_l({}^{235}_{92}\text{U}) = 7,62MeV \times 235 = 1790,70MeV$ (1).......

$\Delta E_2 = -E_l({}^{139}_{54}\text{Xe}) - E_l({}^{94}_{38}\text{Sr}) = -1969,54MeV$ (1).......

$\Delta E = \Delta E_2 + \Delta E_1 = 178,84MeV$ (1).......

4- حساب بالجول (J) الطاقة الناتجة عن استهلاك $m = 1Kg$ من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$:

$E'_{lib_{Total}} = N \times |\Delta E|$ (0,5).......

حيث : N هي عدد الأنوية الموجودة في الكتلة $m = 1Kg$ من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$.

$E'_{lib_{Total}} = \frac{m}{M} \times N_A \times |\Delta E|$ (0,5).......

ت ع : $E'_{lib_{Total}} = \frac{10^3}{235} \times 6,023 \times 10^{23} \times 178,84 = 4,58 \times 10^{26} MeV = 7,33 \times 10^{13} J$ (1).......

5- حساب بالسنوات المدة الزمنية اللازمة لاستهلاك المخزون العالمي من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$:

- نحسب الطاقة الحرارية المنتجة عند استهلاك كامل المخزون العالمي من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$:

$E_T = E'_{lib_{Total}} \times 3,3 \times 10^9 = 7,33 \times 10^{13} \times 3,3 \times 10^9 = 2,41 \times 10^{23} J$ (1).......

- نحسب الطاقة الحرارية المحولة الى طاقة كهربائية خلال سنة:

$$r(\%) = \frac{E_{elec}}{E_{Total}} \times 100 \Rightarrow E_{Total} = \frac{E_{elec}}{r(\%)} \times 100$$

$E_{Total} = \frac{4 \times 10^{20}}{33} \times 100 = 1,21 \times 10^{21} J$ (1).......

- نستنتج عدد السنوات: $\begin{cases} 1ans \to 1,21 \times 10^{21} J \\ t'(ans) \to 2,41 \times 10^{23} J \end{cases}$ ومنه $t' = 199,55ans$ (1).......

III-1-مقارنة بين الطاقة الناتجة من انشطار $m = 1Kg$ من اليورانيوم ${}^{235}_{92}U$ واندماج $m = 1kg$ من الدوتيريوم ${}^{2}_{1}H$:

$\frac{E_{lib_{Total}}}{E'_{lib_{Total}}} = \frac{8,49 \times 10^{14} J}{7.33 \times 10^{13} J} = 11.58$ إذن طاقة الاندماج اكبر ب 11.58 مرة من طاقة الانشطار. (1).......

- مخاطر التفاعل النووي:

- خطر الاشعاعات الناتجة من التفاعل *الاستخدام العسكري.........
- الاقتراح البديل: استخدام الطاقة النظيفة والمتجددة مثل *الطاقة الشمسية.......... (1).......

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التربية الوطنية — مديرية التربية سطيف

ثانوية :بوزيد دردار –العلمة– — القسم : 3علوم تجريبية 1

الفرض الأول للثلاثي الأول في مادة: علوم فيزيائية — المدة : 01 ساعة

التمرين:

لدراسة تطور حركية التحوّل بين شوارد البيكرومات $Cr_2O_7^{2-}$ ومحلول حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$.

نمزج عند اللحظة $(t=0)$ حجما $V_1=40mL$ من محلول بيكرومات البوتاسيوم $(2K^+, Cr_2O_7^{2-})$ تركيزه المولي C_1 مع حجم $V_2=60mL$ من محلول حمض الأوكساليك تركيزه المولي C_2 ننمذج التحول الكيميائي الحادث بالمعادلة:

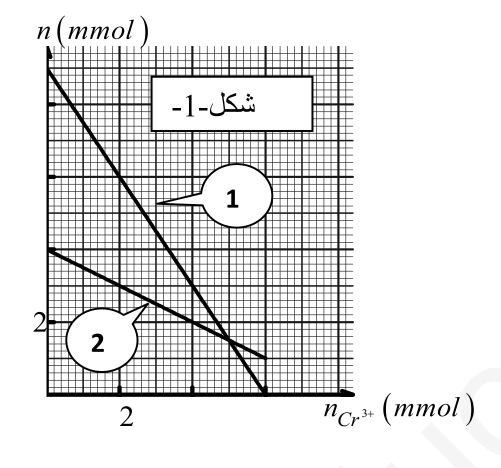
$$3H_2C_2O_{4(aq)} + Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)} + 8H^+{}_{(aq)} = 2Cr^{3+}{}_{(aq)} + 6CO_{2(g)} + 7H_2O_{(\ell)}$$

1– أ– حدد الثنائيتان (ox/red) المشاركة في التفاعل.

ب–أنشئ جدولا لتقدم التفاعل.

ج– بين أن كمية المادة $Cr_2O_7^{2-}$ و $H_2C_2O_4$ عند اللحظة t تعطى بالعلاقتين : $n_{Cr_2O_7^{2-}}(t)=C_1V_1-\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t)$ و

$$n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t)$$



2– المتابعة الزمنية للتفاعل مكنت من الحصول على المنحنيين (1) و (2) (الشكل–1–).

أ– أرفق كل منحنى لكمية المادة الموافقة مع التعليل .

ب–هل المزيج التفاعلي ستكيومتري.

ج– استنتج قيمتي التركيزين المولبين C_1 ، C_2 .

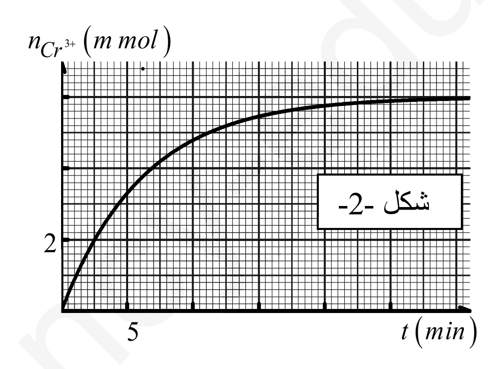
د– أعط التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند نهاية التفاعل .

أ– يمثل (الشكل–2) المنحنى البياني لتطور كمية مادة Cr^{3+} بدلالة الزمن.

ب–احسب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=10min$.

ت–استنتج سرعة اختفاء حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ عند نفس اللحظة.

ج– زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$.





تصحيح الفرض الأول

1–أ– الثنائيات : $\left(Cr_2O_7^{2-}/Cr^{3+}\right)$ و $\left(CO_2\ /H_2C_2O_4\right)$ (2).......

ب – جدول تقدم التفاعل: (1).......

التفاعل	$3H_2C_2O_{4(aq)}+Cr_2O_7^{2-}{}_{(aq)}+8H^+{}_{(aq)}=2Cr^{3+}{}_{(aq)}+6CO_{2(g)}+7H_2O_{(l)}$					
ح.إ	$n_2=C_2V_2$	$n_1=C_1V_1$	بزيادة	0	0	بزيادة
ح.و	$C_2V_2-3x(t)$	$C_1V_1-x(t)$	بزيادة	$2x(t)$	$6x(t)$	بزيادة
ح.ن	$C_2V_2-3x_f$	$C_1V_1-x_f$	بزيادة	$2x_f$	$6x_f$	بزيادة

ج– تبيان أن كمية المادة $Cr_2O_7^{2-}$ و $H_2C_2O_4$ عند اللحظة t تعطى بالعلاقتين : $n_{Cr_2O_7^{2-}}(t)=C_1V_1-\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t)$

و $n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t)$

من جدول التقدم:

$$n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-3x(t).......(1)$$

$$n_{Cr^{3+}}(t)=2x(t)\Rightarrow\left[x(t)=\frac{n_{Cr^{3+}}(t)}{2}\right]......(2)$$

(0,5).......

بتعويض (2) في (1) نجد: $\left[n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t)\right]$ (1).......

وبنفس الطريقة:

$$n_{Cr_2O_7^{2-}}(t)=C_1V_1-x(t)......(1)$$

$$n_{Cr^{3+}}(t)=2x(t)\Rightarrow\left[x(t)=\frac{n_{Cr^{3+}}(t)}{2}\right]......(2)$$

(0,5).......

بتعويض في (1) نجد: $\left[n_{Cr_2O_7^{2-}}(t)=C_1V_1-\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t)\right]$ (1).......

2– أ– من البيان وعند اللحظة t' نجد: $n_{Cr^{3+}}(t')=5mmol\Rightarrow n_{Cr_2O_7^{2-}}(t')=n_{Cr_2O_7^{2-}}(t')=1,5mmol$ (1).......

$$n_{H_2C_2O_4}(t')=n_2-\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t')=1,5mmol\Rightarrow n_2=\frac{3}{2}n_{Cr^{3+}}(t')+n_{H_2C_2O_4}(t')$$

يوافق المنحنى (1) $\Rightarrow n_2=\frac{3\times5}{2}+1,5=9mmol$ (1).......

$$n_{Cr_2O_7^{2-}}(t')=n_1-\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t')=1,5mmol\Rightarrow n_1=\frac{1}{2}n_{Cr^{3+}}(t')+n_{Cr_2O_7^{2-}}(t')$$

يوافق المنحنى (2) $\Rightarrow n_1=1,5+\frac{5}{2}=4mmol$ (1).......

ب–المزيج الستكيومتري: $\frac{n_2}{3}=\frac{n_1}{1}\Leftarrow\frac{9}{3}\neq\frac{4}{1}\Leftarrow$ المزيج ليس ستكيومتري. (1).......

ج– استنتاج التركيزين C_1 ، C_2:

في اللحظة $(t=0)$:

$$n_{Cr_2O_7^{2-}}(0)=C_1V_1\Rightarrow C_1=\frac{n_{Cr_2O_7^{2-}}(0)}{V_1}=\frac{4\times10^{-3}}{40\times10^{-3}}=0,1mol\cdot L^{-1}$$

$$n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2\Rightarrow C_2=\frac{n_{H_2C_2O_4}(0)}{V_2}=\frac{90\times10^{-3}}{60\times10^{-3}}=0,15mol\cdot L^{-1}$$

(2).......

د- التركيب المولي للمزيج التفاعلي عند نهاية التفاعل :

من البيان ومن جدول التقدم في الحالة النهائية : $n_f\left(Cr^{3+}\right)=2x_f \Rightarrow x_f=\frac{n_f\left(Cr^{3+}\right)}{2}=\frac{6}{2}=3mmol$ (2).......

$n_f\left(H_2C_2O_4\right)=n_2-3x_f$ $n_f\left(H_2C_2O_4\right)=9-3\times 3=0mmol$	$n_f\left(C_2O_7^{2-}\right)=n_1-x_f$ $n_f\left(C_2O_7^{2-}\right)=4-3=1mmol$	$n_f\left(Cr^{3+}\right)=2x_f$ $n_f\left(Cr^{3+}\right)=6mmol$	$n_f\left(CO_2\right)=6x_f$ $n_f\left(CO_2\right)=6\times 3=6mmol$

3-أ- حساب سرعة التفاعل عند اللحظة $t=10min$:

حسب التعريف سرعة التفاعل تعطى بالعلاقة:(1)................... $v=\left(\frac{dx}{dt}\right)_{(t)}$

ومن جدول التقدم: (2)........... $n_{Cr^{3+}}(t)=2x(t)\Rightarrow x(t)=\frac{n_{Cr^{3+}}(t)}{2}$

بتعويض (2) في (1) نجد: $v(t)=\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{dn_{Cr^{3+}}}{dt}\right)_{(t)}$ (1).......

ت.ع: $v(t)=\frac{1}{2}\cdot\left(\frac{4,8-2,7}{10-0}\right)_{(t=10\min)}=0,105mmol\cdot\min^{-1}=1,05\times 10^{-4}mol\cdot\min^{-1}$ (1).......

ب-استنتاج سرعة اختفاء حمض الأوكساليك $H_2C_2O_4$ عند اللحظة $t=10min$:

حسب التعريف: $v(t)=-\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}$ ومن جدول التقدم: $n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-3x(t)$

$v\left(H_2C_2O_4\right)=3\cdot v=3,15\times 10^{-4}mol\cdot\min^{-1} \Leftarrow$

التعليل: بإدخال $\frac{d}{dt}$ لطرفي العبارة $n_{H_2C_2O_4}(t)=C_2V_2-3x(t)$ نجد:

$$\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}(t)=\frac{dC_2V_2}{dt}-3\cdot\frac{dx}{dt}\Rightarrow\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt}(t)=-3\cdot\frac{dx}{dt}$$

ولدينا: $v(t)=-\frac{dn_{H_2C_2O_4}}{dt} \Leftarrow v\left(H_2C_2O_4\right)=3\cdot v=3\times 1,05\times 10^{-4}=3,15\times 10^{-4}mol\cdot\min^{-1}$ (2).......

ج- زمن نصف التفاعل $t_{1/2}$: حسب التعريف : $x\left(t_{1/2}\right)=\frac{x_f}{2}$ بيانيا: $t_{1/2}=4,25min$ (2).......

التعليل: من جدول التقدم: $n_{Cr^{3+}}(t)=2x(t)$

لما $\left(t\to t_{1/2}\right)\Leftarrow n_{Cr^{3+}}\left(t_{1/2}\right)=2x\left(t_{1/2}\right)\Leftarrow x\left(t_{1/2}\right)=\frac{n_{Cr^{3+}}\left(t_{1/2}\right)}{2}$..................(1)

$\left(t\to t_f\right)\Leftarrow n_f\left(Cr^{3+}\right)=2x_f\Leftarrow x_f=\frac{n_f\left(Cr^{3+}\right)}{2}$....................(2)

بتعويض (1) و (2)في العلاقة $x\left(t_{1/2}\right)=\frac{x_f}{2}$ نجد:

$$\frac{n_{Cr^{3+}}\left(t_{1/2}\right)}{2}=\frac{\frac{n_f\left(Cr^{3+}\right)}{2}}{2}\Rightarrow n_{Cr^{3+}}\left(t_{1/2}\right)=\frac{n_f\left(Cr^{3+}\right)}{2}=\frac{6}{2}=3mmol$$

بالاسقاط على البيان نجد: $t_{1/2}=4,25min$

الفرض الالثاني للفصل الأول في مـادة العلوم الفيزيـائية

نص التمرين :

في مفاعل نووي يحدث تحول الانشطار النووي لأنوية اليورانيوم 235 حسب معادلة التفاعل النووية التالية :

$$^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{140}_{54}Xe + x\,^{1}_{0}n$$

1) جد قيمة كل من x و Z .

2) أ- عرف الانشطار النووي .

ب- لماذا نقول أن تفاعل الانشطار النووي ذو طابع تسلسلي .

3) مثلنا مخطط الحصيلة الطاقوية لتفاعل الانشطار النووي السابق المبين في الشكل-1.

أ- اكمل الفراغين الموجودين في المخطط ثم جد قيمة كل من : E_1 و E_2 و E_3 بوحدة MeV .

ب- باستعمال المخطط الطاقوي جد قيمة كل ΔE_1 و ΔE_2 ثم استنتج طاقة الربط لكل نوية للنواتين $^{235}_{92}U$ و $^{94}_{Z}Sr$.

جـ- رتب كل الأنوية الواردة حسب تزايد استقرارها.

د- باستعمال المخطط الطاقوي جد الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة بوحدة MeV ثم استنتج الطاقة المحررة عن انشطار $1mol$ من أنوية اليورانيوم 235 بوحدة MeV .

4) ينتج المفاعل النووي استطاعة كهربائية قدرها $P = 900M.W$ بمردود طاقوي قدره $\rho = 30\%$.

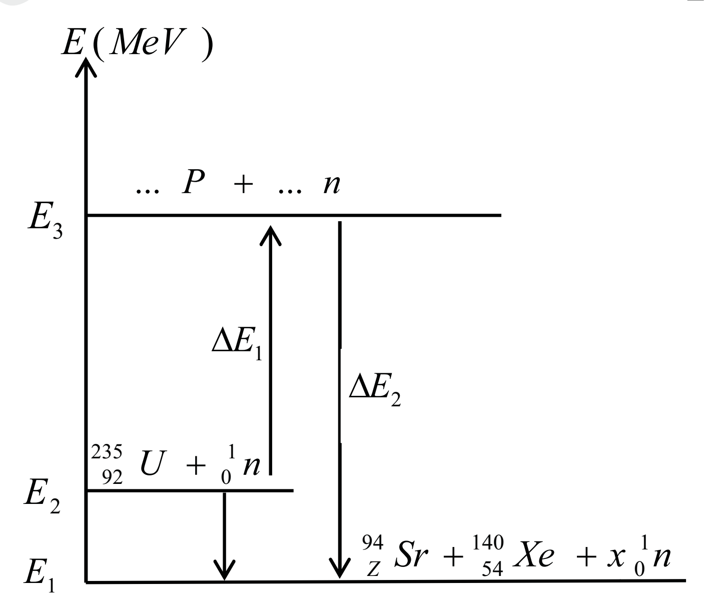
- احسب كتلة اليورانيوم 235 التي يستهلكها المفاعل النووي خلال 30يوم.

<u>**يُعطى**</u> : $m(^{140}Xe) = 139,8920u$; $m(^{94}Sr) = 93,8945u$; $m(^{235}U) = 234,9934u$;

$m(^{1}_{1}P) = 1,0073u$; $m(^{1}_{0}n) = 1,0086u$; $\frac{E_l}{A}(^{140}Xe) = 8,29MeV/nuc$; $1MeV = 1,6.10^{-13}J$

$1u = 931,5MeV/C^2$; $N_A = 6,02.10^{23}mol^{-1}$; $M(^{235}U) = 235g.mol^{-1}$

المردود الطاقوي : $\rho = \frac{E_e}{E_{Tot}}$ حيث E_e : الطاقة الكهربائية و E_{Tot} : الطاقة المحررة الكلية .



الشكل-1

بالتوفيق للجميع ...

عرض حال وتصحيح الفرض الثاني للفصل الأول:

1ـ ايجاد قيمة كل من x و Z حيث: $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{Z}Sr + ^{140}_{54}Xe + x\,^{1}_{0}n$

حسب قانوني الانحفاظ لصودي نجد:

$\begin{cases} 235 + 1 = 94 + 140 + x \\ 92 = Z + 54 \end{cases}$ ومنه: $\begin{cases} x = 2 \\ Z = 38 \end{cases}$ وعليه: $^{235}_{92}U + ^{1}_{0}n \rightarrow ^{94}_{38}Sr + ^{140}_{54}Xe + 2\,^{1}_{0}n$

2ـ أ) تعريف عرف الانشطار النووي: هو تحول نووي مفتعل يتم فيه قذف نواة ثقيلة بنيترون بطيئ فيحولها إلى نواتين خفيفتين نسبيا مع انبعاث عدد معين من النيترونات مع تحرير طاقة.

ب) تفاعل الإنشطار النووي ذو طابع تسلسلي: لأن من نواتج تفاعل الإنشطار النووي السابق انبعاث نيترونين والتي تستهدف أنوية أخرى لليورانيوم 235 وهكذا تستمر الآلية الإنشطارية ونقول أن تفاعل الإنشطار النووي مغذى ذاتيا

3ـ

أ) عدد البروتونات: $92 + 0 = 92$ وعدد النيترونات: $(235+1) - 92 = 144$

ـ ايجاد قيمة طاقة الكتلة:

$$E_1 = (m(^{94}Sr) + m(^{140}Xe) + 2m(^{1}_{0}n)) \times 931{,}5 = 219651{,}1\,MeV$$

$$E_2 = (m(^{235}U) + m(^{1}_{0}n)) \times 931{,}5 = 219835{,}86\,MeV$$

$$E_3 = (92m(^{1}_{1}p) + 144m(^{1}_{0}n)) \times 931{,}5 = 221613{,}2\,MeV$$

ب) ايجاد قيمة كل من ΔE_1 و ΔE_2:

$$\Delta E_1 = E_3 - E_2 = 221613{,}2 - 219835{,}86 = 1777{,}34\,MeV$$

$$\Delta E_2 = E_1 - E_3 = 219651{,}1 - 221613{,}2 = -1962{,}2\,MeV$$

استنتاج قيمة طاقة الربط لكل نوية للنواتين: ^{235}U و ^{94}Sr:

بالنسبة لنواة ^{235}U: لدينا من المخطط الطاقوي: $E_l(^{235}U) = \Delta E_1 = E_3 - E_2$

ومنه: $\dfrac{E_l(^{235}U)}{A} = \dfrac{\Delta E_1}{A} = \dfrac{1777{,}34}{235} = 7{,}56\,MeV/nuc$

بالنسبة لنواة ^{94}Sr: لدينا من المخطط الطاقوي: $\Delta E_2 = E_1 - E_3 = -(E_l(^{94}Sr) + E_l(^{140}Xe))$

ومنه: $E_l(^{94}Sr) = -\Delta E_2 - E_l(^{140}Xe) = -\Delta E_2 - \dfrac{E_l(^{140}Xe)}{A} \times 140$

ومنه: $E_l(^{94}Sr) = 1962{,}2 - (8{,}29 \times 140) = 801{,}6\,MeV$

أي : $\frac{E_l(^{94}Sr)}{A} = \frac{801,6}{94} = 8,53\,MeV\ /\ nuc$

جـ) ترتيب كل الأنوية الواردة حسب تزايد استقرارها:

نلاحظ أن : $\frac{E_l(^{140}Xe)}{A} \succ \frac{E_l(^{94}Sr)}{A} \succ \frac{E_l(^{235}U)}{A}$

وعليه الترتيب حسب تزايد الاستقرار : $^{235}U \quad ^{94}Sr \quad ^{140}Xe \longrightarrow$

دـ أولا حساب الطاقة المحررة عن انشطار نواة واحدة :

$$E_{lib} = |\Delta E| = |\Delta E_1 + \Delta E_2| = |E_1 - E_2| = |219651,1 - 219835,86| = 184,76\,MeV$$

ثانيا حساب الطاقة الكلية الناتجة عن انشطار $1mol$ من أنوية اليورانيوم235 :

لدينا : $E = NE_{lib}$ ومنه : $E = nN_A E_{lib}$ ومنه : $E = 1\times 6,02.10^{23}\times 184,76 = 1112,3.10^{23}\,MeV$

4ـينتج المفاعل النووي استطاعة كهربائية قدرها $P = 90\,MW$ بمردود قدره $\rho = 30\%$:

حساب كتلة اليورانيوم235 المستهلكة خلال ثلاثين يوم:

لدينا : $\rho = \frac{E_e}{E_{Tot}}$ ومنه : $E_{Tot} = \frac{E_e}{\rho}$ ولدينا : $E_e = P\Delta t$ و لدينا : $E_{Tot} = N.E_{lib} = \frac{m}{M}.N_A.E_{lib}$

أي : $\frac{P\Delta t}{\rho} = \frac{m}{M}.N_A.E_{lib}$ ومنه : $m = \frac{P\Delta t.M(^{235}U)}{\rho.N_A.E_{lib}}$

ت ع : $m = \frac{90.10^6 \times 30\times 24\times 3600\times 235}{0,3\times 6,02\times 10^{23}\times 184,6\times 1,6.10^{-13}} = 1027720\,g$

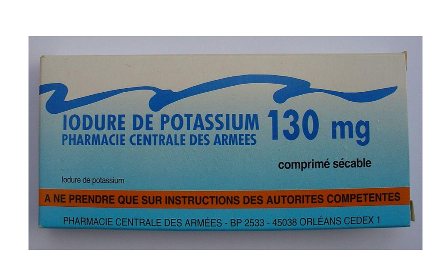
ومنه : $m = 103\ kg$

2022/2021 ثانوية امالو

المدة : 1 ساعة 3 sc

الفرض 1 في مادة العلوم الفزيائية

التمرين:



توصي منظمة الصحة العالمية بتناول جرعات كافية من يود البوتاسيوم غير المشع (KI) عن طريق الفم حتى تتشبع الغدة الدرقية باليود المستقر مما يوفر وقاية الأشخاص عند تعرضهم لليود 131 المشع.

يباع يود البوتاسيوم المستقر (KI) في الصيدليات على شكل أقراص.

يهدف هذا التمرين إلى التأكد من الدّلالة المسجلة على علبة الدواء $m=130\,mg$ والدراسة الحركية.

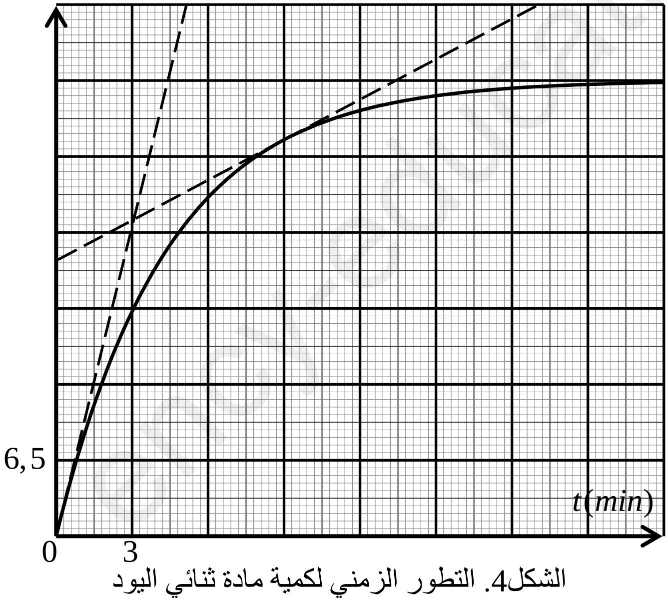
يعطى:

- الكتلة المولية الجزيئية ليود البوتاسيوم: $M(\mathrm{KI})=166\,g\cdot mol^{-1}$.

نقوم بسحق قرص واحد من العلبة ونذيبه في حجم $V_1=100mL$ من الماء المقطر فنحصل على محلول ليود البوتاسيوم تركيزه المولي c_1.

نمزج في بيشر في اللحظة $t=0$ وعند درجة حرارة $25°C$ ، حجما $V_2=100mL$ من محلول الماء الأكسيجيني $\mathrm{H_2O_2}(aq)$ تركيزه المولي $c_2=0{,}1mol\cdot L^{-1}$ مع المحلول المحضر سابقا ليود البوتاسيوم $\left(K^+(aq)+\mathrm{I}^-(aq)\right)$ وبوجود قطرات من محلول حمض الكبريت المركز وننمذج التفاعل التّام الحاصل في الوسط التفاعلي بالمعادلة:

$$\mathrm{H_2O_2}(aq)+2\mathrm{I}^-(aq)+2\mathrm{H_3O}^+(aq)=\mathrm{I_2}(aq)+4\mathrm{H_2O}(\ell)\ \ ....(1)$$



الشكل4. التطور الزمني لكمية مادة ثنائي اليود

1. اكتب المعادلتين النصفيتين للأكسدة والإرجاع.
2. أنشئ جدولا لتقدم التفاعل ثم عبّر عن كمية مادة ثنائي اليود المتشكل بدلالة تقدم التفاعل x .
3. مكّنت المتابعة الزمنية للتحول الكيميائي عن طريق معايرة كمية مادة ثنائي اليود المتشكل من رسم المنحنى البياني (الشكل4).
   - 1.3. استخرج بيانيا قيمة التقدم الأعظمي x_{max} ثم استنتج المتفاعل المُحِد.
   - 2.3. احسب التركيز المولي c_1.
   - 3.3. احسب كتلة يود البوتاسيوم في المحلول المحضر ثم تأكد من الدّلالة المسجلة على العلبة.
4. عرِف $t_{1/2}$ زمن نصف التفاعل.

   ثم اوجد قيمته من البيان
5. اكتب عبارة سرعة تشكل $\mathrm{I_2}$ ثم احسب قيمتها في اللحظتين $t_0=0$ و $t_1=9\,min$.
6. اذكر العامل الحركي المسؤول عن تطور السرعة.

تصحيح الفرض :

1 - المعادلتين :

$$H_2O_2 + 2H_3O^+ + 2e^- = 4H_2O$$

$$2I^- = I_2 + 2e^-$$

جدول التقدم :

الحالة	تقدم	H_2O_2	$+ 2I^-$	$+ 2H_3O^+$	$= I_2$	$+ 4H_2O$
ح إبتدائية	0	C_2V_2	C_1V_1	+	0	+
ح انتقالية	x	$C_2V_2 - x$	$C_1V_1 - 2x$	+	x	+
ح نهائية	X_{max}	$C_2V_2 - X_{max}$	$C_1V_1 - 2X_{max}$	+	X_{max}	+

2 - التعبير عن كمية مادة ثنائي اليود بدلالة التقدم x

من الجدول : $n(I_2) = x$

3-1 من البيان : $X_{max} = n(I_2)_f = 39 \times 10^{-2}$ mmol $= 39 \times 10^{-5}$ mol .

استخراج المتفاعل المحد :

$n(H_2O_2)_f = C_2V_2 - X_{max} = 0,1 \times 0,1 - 39 \cdot 10^{-5} \neq 0$

اذن H_2O_2 ليس متفاعل محد وبالتالي المتفاعل المحد هو I^-

3-2 حساب C_1 :

$C_1V_1 - 2X_{max} = 0 \Rightarrow C_1 = \frac{2X_{max}}{V_1}$

$C_1 = \frac{2 \times 39 \times 10^{-5}}{0,1} = 7,8 \times 10^{-3}$ mol/l

3-3 حساب الكتلة m

$m = C_1V_1 \cdot M = 7,8 \times 10^{-3} \times 0,1 \times 166 = 0,130g$

الدلالة المحلولة صحيحة لأن $m = 0,13g = 130mg$

4 - $t_{1/2}$ هو الزمن اللازم لبلوغ التفاعل نصف تقدمه الاعظمي

قيمته هو فاصلة $\frac{n(I_2)_f}{2}$ بالاسقاط على محور الازمنة

نجد 3 min

5 - عبارة سرعة تشكل I_2

$$V(I_2) = \frac{d\,n(I_2)}{dt}$$

بيانيا : $V(I_2) = \tan\alpha$

في اللحظة $t=0$

$V_1 = \tan\alpha_1 = \frac{26 \times 10^{-5}}{3} = 8,66 \cdot 10^{-5}$ mol/min

$V_2 = \tan\alpha_2 = \frac{5,2 \times 10^{-5}}{4,5} = 1,15 \cdot 10^{-5}$ mol/min

العامل الحركي المسؤول على تناقص السرعة هو تناقص تركيز المتفاعلات